GIULIANA RATTI

T. 92

**AVALIAÇÃO DE ATAQUES QUÍMICOS PARA DETERMINAÇÕES
GEOQUÍMICAS POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO
ATÔMICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Instituto de Geociências da Universidade
de São Paulo.

**SÃO PAULO
1979**

GIULIANA RATTI

DEDALUS - Acervo - IGC

30900005451

AVALIAÇÃO DE ATAQUES QUÍMICOS PARA DETERMINAÇÕES GEOQUÍMICAS POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Instituto de Geociências da Universidade
de São Paulo.

Orientador :
Prof. Dr. José Vicente Valarelli

SÃO PAULO
1979

ÍNDICE

Página

I - RESUMO	1
II - INTRODUÇÃO	2
III - AMOSTRAS ESTUDADAS	5
IV - METODOLOGIA GEOQUÍMICA	6
a) Preparação das Amostras	6
b) Métodos Analíticos	6
c) Equipamentos e Parâmetros Instrumentais	17
V - DETERMINAÇÕES EM PADRÕES INTERNACIONAIS	21
a) Uso de Padrões Internacionais	21
b) Resultados Obtidos	22
VI - DETERMINAÇÕES EM AMOSTRAS DE SEDIMENTOS DE CORRENTE, SOLOS E ROCHAS	28
a) Resultados Obtidos	28
b) Eficiência das Extrações	29
c) Avaliação da Reprodutibilidade - PRECISÃO	32
VII - ANÁLISES MINERALÓGICAS	33
a) Preparação das Amostras e Análises Executadas	33
b) Resultados Obtidos	34
VIII - CONCLUSÕES	49
IX - AGRADECIMENTOS	51
X - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXO I - Tabelas de dados	57
ANEXO II- Gráficos de Extrações	97
ANEXO III- Gráficos Teores x Coeficientes de variação	116

I - RESUMO

Uma apreciação crítica de determinações geoquímicas por espectrofotometria de absorção atômica comumente obtidas em laboratórios de análises é feita através do estudo de amostras de solos, sedimentos de corrente, rochas sãs e alteradas.

Métodos químicos e geoquímicos de análise são discutidos, justificando a escolha de um ataque total e três diferentes parciais para a determinação do teor de 18 elementos, em uma única solução, freqüentemente estimados em trabalhos de prospecção geoquímica. A exatidão analítica dos ataques totais é investigada através da análise de quatro amostras de padrões internacionais.

A comparação dos resultados obtidos por ataques parciais em relação ao teor total leva à avaliação da eficiência das diferentes extrações, enquanto a reprodutibilidade destas determinações geoquímicas é estudada através das variações apresentadas por replicatas.

Análises mineralógicas são feitas para o conhecimento da distribuição dos teores encontrados nos materiais ensaiados, indicando as frações mineralógicas concentradoras de elementos-traços que podem permitir análises individuais, melhorando a qualidade da informação analítica para alguns elementos.

II - INTRODUÇÃO

O crescente emprego da prospecção geoquímica na detecção de indícios de jazidas minerais tornou-se possível devido ao desenvolvimento de métodos rápidos, eficientes e econômicos de análises.

O aprimoramento das técnicas de análises geoquímicas percorreu um longo caminho, desde os ensaios espectrográficos e colorimétricos das décadas de 30 e 40 (20); Cromatografia de papel, colorimetria, espectroscopia de emissão, espectroscopia de Raios-X, espectroscopia de massa, ativação de neutrons, polarografia e espectrofotometria de absorção atômica foram instrumentos preciosos nas incontáveis campanhas realizadas em diferentes países.

Entre todas essas técnicas, a absorção atômica foi, provavelmente, a mais empregada na década de 70, associada ou não à colorimetria e/ou espectroscopia de massa (41 e 19). Sua escolha como principal técnica de análise deveu-se à precisão, rapidez e relativa simplicidade de uso, além do grande número de elementos passíveis de serem dosados em uma única solução.

Citar as vantagens da técnica de absorção atômica leva a considerar outros aspectos interessantes como o custo relativamente baixo das análises e a alta sensibilidade para a maioria dos metais, mas as desvantagens não podem ser omitidas. Há muitos tipos de interferências que podem falsear os resultados das dosagens, como as interações devidas à chama e à nebulização, as interferências espectrais, por ionizações, de matriz e químicas.

A avaliação criteriosa do desempenho da técnica de absorção atômica leva ao conhecimento e correção dos possíveis desvios, viabilizando então amplamente essa metodologia, com suas inerentes vantagens, para a determinação de elementos-traços em amostras geoquímicas.

Análises geoquímicas corretas são extremamente importantes em qualquer programa de pesquisa geoquímica não só quanto à metodologia analítica empregada como à precisão e à exatidão dos resultados. Os trabalhos geoquímicos discutidos até alguns anos atrás salientavam que só a precisão era importante, em detrimento da exatidão, mas atualmente a opinião de especialistas no assunto é outra. Wilhelm (55) comenta que o grande número de análises já feitas em diferentes

climas e condicionamentos geológicos por diferentes laboratórios e técnicas, permitiram uma melhor compreensão dos processos de dispersão geoquímica secundária, acreditando que avanços significativos na metodologia geoquímica dependem hoje muito mais dos progressos tecnológicos das análises do que do aperfeiçoamento dos fundamentos teóricos e do tratamento estatístico dos dados. Exatidão analítica e análises multi-elementos tiveram importância sempre crescente e são indispensáveis para a comparação de dados de diferentes áreas e mesmo de diferentes laboratórios. Interpretações geoquímicas são feitas, atualmente sempre mais baseadas nesses parâmetros.

No Laboratório de Geoquímica do Agrupamento de Minas, pertencente à Divisão de Minas e Geologia Aplicada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, foi preciso implantar metodologias geoquímicas adequadas aos trabalhos de prospecção mineral desse Agrupamento, o que proporcionou um completo envolvimento com todos os tópicos pertinentes à rotina de análises.

Tendo como instrumento básico de análise química um espectrofotômetro de absorção atômica (AA), amostras de uma área-teste foram trabalhadas para o estabelecimento da metodologia geoquímica do laboratório, definindo-se a fração granulométrica e a profundidade ideal de amostragem em solos (45), o padrão de moagem das amostras (44), os métodos de extrações químicas convenientes (40), a reprodutibilidade dos resultados e o rendimento máximo do laboratório para a capacidade instalada. Desta e de outras campanhas geoquímicas posteriormente executadas, foram escolhidas amostras de solos, rochas e sedimentos de corrente para este trabalho.

Os objetivos ora visados prendem-se a pormenores das análises geoquímicas que, embora largamente utilizadas em inúmeros laboratórios, nem sempre são perfeitamente conhecidos. O comprovado êxito do uso de extrações parciais em prospecção de bens minerais somado à divulgação e grande aceitação de publicações como os boletins nrs. 1152 e 1289 do U.S. Geological Survey (52 e 53) levam freqüentemente à adoção de metodologia cujos significados analíticos não são investigados. Procurando então o aprimoramento de técnicas e o controle dos resultados das análises geoquímicas, 39 amostras de material geológico são aqui estudadas por métodos comumente usados no laboratório de Geoquímica do AGRM - DMGA - IPT.

A exatidão analítica é averiguada através da análise química

ca de padrões internacionais e, uma vez comprovada, permite não só conhecer o conteúdo real das demais amostras como também viabilizar a comparação de dados de diferentes áreas ou de outros laboratórios. A eficiência de diferentes ataques geoquímicos e a precisão são investigadas por meio de análises em replicatas, enquanto que análises mineralógicas procuram correlacionar a localização de alguns elementos-traços com a mineralogia das amostras.

III - AMOSTRAS ESTUDADAS

Dez são os sedimentos de corrente escolhidos entre os amostrados na campanha "IPT-Vale do Ribeira", executada pelo Agrupamento de Minas (23) e representam, dois a dois, cinco diferentes unidades litológicas da área. As amostras 8511 e 8516 foram coletadas num mesmo córrego que drena meta-arenitos carbonáticos, rochas calcossilicatadas e calcoxistos, distantes 1400 m uma da outra. Em calcoxistos, sericita-quartzo-xistos associados a calcossilicatadas e pequenos níveis de metamarga com disseminações de pirita, separaram-se as amostras 8527 e 8533, de diferentes drenagens de 3ª ordem, distanciadas por 600 m aproximadamente. De uma drenagem sobre granitos foram selecionadas as amostras 8651 e 8655, distantes entre si cerca de 800 m; em região de calcossilicatadas obteve-se as amostras 8695 e 8703, em drenagens vizinhas ($\pm$ 750 m), e de sedimentos de correntes sobre calcários foram escolhidas as amostras 8743 e 8749, com 2.000m de distância entre si.

As amostras de solo constantes deste trabalho provêm do conjunto estudado pelo AGRM - DMGA por ocasião da campanha "São Francisco - Fase 2", para definição das áreas anômalas selecionadas na Fase 1. A litologia da área trabalhada (46) e as correspondentes amostras de solo escolhidas pode ser assim resumida:

- amostras nrs. 175, 1244 e 1259, de calcoxistos; 391, 422, 935, 983 e 1029 de calcossilicatadas; 431, 528 de granitos pórfiros; 583, de granito greisificado; 1296 e 1336 de granito aplítico; 873 e 898, de graisen turmalinífero.

Amostras de rochas provenientes de dois diferentes testemunhos de sondagem foram estudadas: o primeiro é representado pelas amostras 8882 a 8892, pertencentes a um perfil cuja profundidade ultrapassa os 100 m, enquanto as amostras 8893 a 8898 representam o segundo perfil, com profundidade crescente de 0,4 a 16 m.

É importante salientar que as amostras 8882 e 8893/8894, são, na verdade, solos e sua inclusão neste conjunto deve-se à possibilidade de relacionar rochas mineralizadas com seu perfil de alteração.

VI - METODOLOGIA GEOQUÍMICA

a - Preparação das Amostras

Secagem, quarteamento, moagem e/ou peneiramento são as etapas normalmente executadas na preparação das amostras para a análise geoquímica. As duas primeiras operações, embora envolvam cuidados especiais para evitar-se possíveis contaminações, não são tão influentes quanto as demais no resultado das análises.

A granulometria conveniente deveria ser definida, a rigor, a partir de um estudo de orientação em cada área trabalhada, mas a experiência obtida em diferentes partes do mundo consagrou a fração menor que 80 "mesh" como a mais indicada para determinações geoquímicas. Extrações feitas em amostras submetidas a diferentes moagens mostram um aumento da eficiência do ataque com a diminuição da granulometria, mas a variação dos teores não é tão significativa a ponto de alterar o padrão geral de distribuição dos elementos (17, 44). Deve-se também levar em conta o custo adicional de moagens rigorosas, na programação de pesquisas geoquímicas; no Laboratório de Geoquímica do AGRM-DMGA (IPT) foi constatado que o preço da preparação de uma amostra levada a 200 μ é aproximadamente cinco vezes maior que a separação da fração menor que 80 ou 100 μ (33).

As amostras de solos e sedimentos de corrente estudadas neste trabalho foram submetidas a desagregação leve após a secagem e todas foram peneiradas em telas de nylon para separação da fração < 100 μ , enquanto as amostras de rochas foram moídas para obtenção de material < 100 μ . Uma porção cuidadosamente quarteada de cada amostra foi reduzida a < 200 μ para análise química (total).

b - Métodos Analíticos

A decomposição total ou parcial dos constituintes de amostras geológicas a serem dosados por via úmida, clássica ou instrumental, pode ser complexa e nem sempre satisfatória.

A solubilização total de rochas e minerais baseia-se em

duas técnicas convencionais que, por não serem sempre eficientes, geraram uma grande variedade de métodos.

A primeira dessas técnicas é a fusão das amostras, alcalina, ácida ou oxidante, com subsequente solubilização em meio aquoso ou ácido. As fusões clássicas com carbonato de sódio e/ou potássio foram sendo substituídas por outras mais rápidas, e muitos autores descrevem novos métodos de análise com a utilização de diferentes fundentes, como Ingamells (22), Shapiro (43) e Van Loon e Parissis (50) usando metaborato de lítio, Jeanroy (24), com metaborato de estrôncio, Biskupsky (4) com fluoreto de lítio + ácido bórico e Omang (34) utilizando uma mistura de carbonato de lítio e ácido bórico.

Embora a decomposição de diferentes tipos de amostras seja geralmente total, esses métodos podem apresentar alguns inconvenientes, principalmente quando aplicados à análise de elementos menores e traços. Além de poder ocorrer ataque incompleto (42), perdas por reduções ou formações de ligas, a concentração de sais na solução final é muito elevada, uma vez que os fundentes devem ser usados em pesos de 4, 10 ou até 20 vezes maiores que o da amostra. Uma salinidade total superior a 1 ou 2% modifica a viscosidade da solução a ponto de alterar a alimentação da chama em aerossóis, podendo causar um erro de 5 a 10% nas determinações por Absorção Atômica (37). A conseqüente instabilidade nas leituras e as flutuações de "background" não podem ser contornadas pela diluição das soluções pois dificultaria a detecção dos elementos-traços. Há ainda, nas fusões, o inconveniente de estar introduzindo cátions que eventualmente precisariam ser dosados, como o lítio, o boro ou o estrôncio.

A segunda técnica de decomposição total é o ataque do material por misturas ácidas. O ácido fluorídrico normalmente é empregado, pois embora alguns minerais não sejam por ele atacados, a grande maioria dos silicatos é decomposta e solubilizada e a adição simultânea ou posterior de outros ácidos complementa o ataque. A fluorização pode ser feita em recipiente aberto, seguindo-se à quebra das estruturas silicatadas a volatilização do silício como SiF_4 , ou em pequenas autoclaves que retêm todo o material solubilizado. Muitos autores apontam as vantagens desse método e fornecem detalhes do processo, como Cioni et alii (10) e Langmyhr e Paus (26 e 27), que citam ataques totais em recipientes abertos com HF e HClO_4 e/ou H_3BO_3 , $\text{HCl} + \text{HNO}_3$. Ataques em recipientes fechados ("bombas de teflon") são

descritos por Bernas (3), Price e Whiteside (36), Langmyhr e Paus (26 e 27), May e Rowe (32), Rantala e Loring (39). Os ataques em bombas de teflon têm sido preferidos por acelerarem o processo de solubilização e evitarem perdas por volatilizações*, possibilitando inclusive a dosagem do silício.

Há algumas vantagens na técnica da fluorização, especialmente para a análise de traços, em relação às fusões, pois além de não haver a introdução de cátions estranhos à amostra (além do hidrogênio), a diluição final pode ser pequena sem que a solução seja excessivamente concentrada.

Apesar de ser provavelmente o método mais prático de solubilização de materiais geológicos, a decomposição por HF tem seus inconvenientes, tanto na fluorização em recipiente aberto como a feita em bombas de teflon. A dificuldade principal da fluorização em recipiente aberto é a insolubilidade de vários minerais e a formação de fluoretos insolúveis. Hoops (21) estudou a natureza do resíduo proveniente do ataque $\text{HF} + \text{H}_2\text{SO}_4$ e identificou os minerais andaluzita, cianita, sillimanita, corindon, turmalina, rutilo, granadas, estauroлита, zircão, espinélio, grafite, ouro e pirita. Biskupsky (4) cita Hoops e acrescenta que o ácido sulfúrico adicionado possibilita a formação e precipitação de sulfatos insolúveis, como os de Ba, Pb e terras raras. A fluorização em bombas de teflon é mais eficiente que a feita em recipiente aberto, mas May e Rowe (32) identificaram o resíduo freqüentemente resultante desse ataque como sendo proveniente da decomposição incompleta de estauroлита, berilo e crisoberilo.

Price e Whiteside (36), Langmyhr e Paus (26) recomendam para fluorizações onde constata-se resíduo (tanto em recipiente aberto como em bombas de teflon) a adição de ácido bórico e novo aquecimento para a redissolução dos fluoretos precipitados, conseguindo soluções claras para a grande maioria dos materiais testados, principalmente em presença de água régia. Outro problema, porém, surge devido às interferências químicas provocadas pela matriz fluobórica (3, 26, 50, 29), eventualmente corrigidos por meios apropriados. A téc

* Van Eenber e Bruninx (49) relatam terem encontrado perdas por volatilização apenas para germânio; molibdênio e rutênio podem precipitar.

nica de fundir o resíduo proveniente de fluorização (25, 11, 30) por fundentes apropriados, como o piro-sulfato ou o sulfato ácido de potássio, é muito usado em análises químicas e pouco em geoquímicas pelo aumento considerável de trabalho analítico, mas é solução viável por sua comprovada eficiência.

Solubilizações parciais de amostras geológicas baseiam-se nas técnicas de decomposição total discutidas, apresentando porém, inúmeras facilidades e óbvias vantagens. Foster (17) cita o emprego de ataques parciais tanto por fusões como por ácidos nas análises colorimétricas anteriormente usadas em geoquímica e justifica a preferência atual por digestões ácidas nas determinações por Absorção Atômica ao apontar a alta concentração de sais decorrente das fusões.

Os ataques ácidos usados em geoquímica abrangem uma faixa muito ampla, desde ataques "totais" em bombas de teflon até extrações suaves com reagentes diluídos ou mesmo água. A aplicação de diferentes extrações é o meio mais eficiente para relacionar o metal extraído à mineralização e estabelecer o padrão geoquímico de distribuição (7, 52). As principais características da ação dos ácidos mais usados em geoquímica são descritas por Jeffery (25) e Wainerdi e Uken (51):

- HCl: com exceção das escapolitas, todos os minerais contendo dióxido de carbono são decompostos, seja por ataque a frio ou por digestão a temperatura elevada. Carbonatos e rochas carbonáticas são atacadas por HCl, havendo a separação da fração carbonática da silicosa eventualmente presente. Alguns silicatos e sulfetos podem ser total ou parcialmente decompostos. Agentes redutores (SnCl_2 , cloreto de hidrazina) adicionados ao HCl podem aumentar a eficiência na dissolução de minérios oxidados de Mn, Zn, Cd e U, enquanto que a adição de agentes oxidantes (HNO_3 , Br_2 , KClO_3 , HClO_4) promove a dissolução de minérios oxidados de Cu, Pb, Ce, Mo, U e Zn.

- HNO_3 : quando concentrado dissolve não só carbonatos como também sulfetos e minérios de Cd, Co, Cu, Pb, Mn e Ni. Quando combinado com HCl torna-se um solvente mais eficiente, particularmente quando na proporção de $3\text{HCl} : 1\text{HNO}_3$ (água régia).

- H_2SO_4 : embora possa decompor minérios de Al, Be, Mn, Th, U e Pb, é pouco usado em geoquímica, principalmente nas dissoluções posteriormente analisados por Absorção Atômica por causar interferências nas determinações de muitos elementos. Há, ainda, o incon

veniente da precipitação de elementos importantes como o Pb, Ba, Sr e terras raras.

- HClO_4 : sendo um agente oxidante poderoso, consegue dissolver materiais refratários como a cromita, dificilmente atacada por outros ácidos. Cuidados especiais devem ser tomados quando a amostra contém matéria orgânica por resultar uma mistura explosiva durante o aquecimento. O ácido perclórico é mais empregado como agente oxidante no ataque de material geológico por outros ácidos.

- HF: sendo o único ácido capaz de destruir a maior parte das estruturas silicatadas, é empregado sempre que um ataque total ou quase total se faz necessário. Embora May e Rowe (32) tenham feito ataques em bombas de teflon com HF, exclusivamente, a maior parte dos autores prefere usá-lo associado a outros ácidos para moderar sua ação inicial sobre os silicatos e evitar perdas de material, no caso de ataque em recipiente aberto (25). A adição de ácido nítrico promove a decomposição de carbonatos, a oxidação dos sulfetos e da matéria orgânica, além de converter os elementos solubilizados a seu maior estado de oxidação. O ácido perclórico é preferido ao sulfúrico por formar sais mais solúveis em água e por não interferir nas determinações por absorção atômica. A adição de outros ácidos é recomendável para facilitar a remoção dos fluoretos que interferiam no AA e exigiriam a substituição da vidraria usada por recipientes plásticos.

Como já foi mencionado, a fluorização não é sempre um ataque total, mas as extrações $\text{HF} - \text{HClO}_4$ ou $\text{HF} - \text{HNO}_3 - \text{HClO}_4$ (tanto em recipientes abertos como fechados) têm sido consideradas como totais para as análises geoquímicas (16, 7). O conhecimento da possível mineralogia do resíduo eventualmente presente após a fluorização parece confirmar a opinião de Foster (17) e Gedeon et alii (18), entre outros, de que a pequena porção insolúvel não contém teores significativos de elementos-traços.

A escolha dos ataques a serem usados em uma campanha de prospecção geoquímica é feita pela equipe responsável pelo planejamento geral, pois depende dos objetivos específicos da pesquisa e do tipo de informação desejada. Ataques totais têm sido solicitados quando o conhecimento dos teores de maiores e de alguns traços é necessário para a cartografia de fácies geoquímicas ou quando deseja-

-se estimar a extratibilidade dos ataques parciais, ou ainda quando o elemento-guia não é solubilizado por parciais. Ataques parciais são normalmente solicitados em prospecção tática, possibilitando a delimitação e o controle de anomalias através da análise de um grande número de amostras com um custo relativamente baixo.

Os métodos analíticos empregados neste trabalho para as análises totais e parciais são os adotados pelo Laboratório de Geoquímica (IPT) em trabalhos já realizados e tanto sua escolha como modificações introduzidas resultaram de tentativas feitas entre os procedimentos anteriormente discutidos. O ataque total utilizado ainda não está otimizado quanto à rapidez e baixo custo indispensáveis à análise de um grande número de amostras, mas estudos em andamento para adoção de um novo ataque ainda apresentam vários problemas.

Para se ter uma idéia da importância da otimização de métodos e da vantagem do uso de ataques parciais em prospecção geoquímica, basta lembrar que a rapidez não é importante apenas por si mesma como também por influir decisivamente no custo das análises. No Laboratório de Geoquímica do AGRM-DMGA, para a atual capacidade instalada, um lote hipotético de 500 amostras de solo onde 10 elementos-traços seriam dosados guardaria as seguintes relações de prazos e custos:

	TOTAL	PARCIAL
Prazo para preparação do lote (registro, secagem, quarteação, moagem ou desagregação, penei- ramento e arquivo das amostras	27 dias úteis	6 dias úteis
Ataque químico (pesagem e ata- que)	50 dias úteis	5 dias úteis
Determinações (leituras dos 10 elementos nas 500 amostras)	20 dias úteis	12 dias úteis
Custos - Preparação	Total ~ 5 vezes maior que Parcial	
Ataque	Total ~10 vezes maior que Parcial	
Leitura (p/elemento)	Total ~ 2 vezes maior que Parcial	

- Ataque total: Tripla fluorização de 0,5000 g de material reduzido a 0,071 mm (200 ~~μ~~) em copos de teflon, eliminação do silício por volatilização e eliminação do excesso de F^- com $HClO_4$; retomada final com água régia, formando matriz de 20% num volume final de 50 ml, resultando um fator de diluição de 100. Em amostras apresentando resíduos escuros de fluorização, filtração e fusão da fração insolúvel com pirossulfato de potássio em cadinho de platina, com retomada por água régia. Em amostras apresentando resíduos claros, secagem e dupla fluorização, com retomada por água régia.

A exclusão do silício na solução final é conveniente à de terminação dos elementos traços por evitar as interferências devidas a esse elemento e à matriz fluobórica nas dosagens por AA. Volumes menores que 50 ml foram tentados para 0,5 g de amostra, visando facilitar a detecção de alguns elementos, mas a concentração das soluções torna-se significativa e precipitações em algumas amostras ocorrem após 24 horas.

- 1ª ataque parcial: 0,5000 g de amostra reduzida a 0,160 mm e umidificada por 1 ml de H_2O deionizada, em tubo de ensaio graduado a 20 ml, adição de 4 ml de água régia (3 ml HCl_{cc} + 1 ml HNO_{3cc}), agitação, aquecimento em banho-maria por 3 horas, diluição a 20 ml com H_2O , agitação e centrifugação. Fator de diluição resultante de 40 e matriz de 20% em água régia. Leituras em AA por calibração com Padrão 1.

Volumes finais de 10 ml podem ser feitos (Fator de diluição = 20) e são mais indicados para a detecção de alguns traços, mas quando precisa-se efetuar leituras de mais do que 8 elementos, 10 ml de solução costumam não ser suficientes.

- 2ª ataque parcial: 0,5 g de amostra em tubo de ensaio graduado a 20 ml, adição de 1 ml de H_2O , 4 ml de HNO_{3cc} , agitação, aquecimento por 1 hora em banho-maria, diluição a 20 ml, agitação e centrifugação. Fator de diluição resultante 40 e matriz de 20% de HNO_3 .

- 3ª ataque parcial: 0,5 g de amostra em tubo de ensaio graduado a 20 ml, adição de 20 ml de EDTA a 2%, dupla agitação e repouso de uma hora, nova agitação e centrifugação. Fator de diluição resultante 40 e matriz de 2% de EDTA.

Todos os elementos estudados foram dosados nas soluções provenientes de 4 ataques descritos, calibrando-se a Absorção Atômica

com padrões compostos adequadamente preparados para cada ataque, de modo a obter-se uma matriz bastante próxima à resultante para as amostras. A utilização de padrões compostos é conveniente não só para acelerar a rotina analítica como também pelas correções de interferências que se fazem necessárias em AA. Interferências físicas de matriz e interferências por dissociação molecular são anuladas pela identidade de salinidade e acidez das soluções padrão/amostra, e interferências químicas de ionização e de volatilização podem ser corrigidas pela adição de "tampões" às duas soluções (37). Assim, utilizando-se soluções-estoque preparadas a partir dos correspondentes sais ou óxidos ou metais puros contendo 1.000 ppm do elemento desejado (10.000 ppm no caso de Fe e 5.000 ppm de lantânio ($\text{La}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$), os seguintes padrões foram preparados:

Padrão 1: para dosagens nas soluções provenientes de ataque total e 1º Parcial:

5 ppm Cu
 20 ppm Pb
 6 ppm Zn
 5 ppm Ni
 4 ppm Ag
 60 ppm Ti
 50 ppm V
 1000 ppm Fe
 25 ppm Mn
 2 ppm Cr
 5 ppm Co
 40 ppm Mo
 20 ppm Bi
 20% de água régia

Padrão 2: para dosagens nas soluções provenientes de fusão do resíduo da fluorização.

Idem ao Padrão 1 quanto à concentração dos elementos citados e adição

de 10% de $K_2S_2O_7$
em 20% de água régia

Padrão 3: para dosagens de alcalinos e alcalinos terrosos em soluções provenientes de ataque total e 1ª Parcial, após diluição 1:1 com cloreto de lantânio:

150 ppm Na

20 ppm K

100 ppm Ca

100 ppm Mg

15 ppm Ba

10% de água régia

2500 ppm de lantânio

Padrão 4: para dosagens nas soluções provenientes do 2ª Parcial:

5 ppm Cu

20 ppm Pb

6 ppm Zn

4 ppm Ag

5 ppm Ni

60 ppm Ti

50 ppm V

1000 ppm Fe

25 ppm Mn

2 ppm Cr

5 ppm Co

40 ppm Mo

20 ppm Bi

20% de HNO_3

Padrão 5: para dosagens de alcalinos e alcalinos terrosos em soluções provenientes do 2º Parcial:

Idem ao Padrão 3 quanto à concentração dos elementos citados e adição de HNO_3 e cloreto de lantânio de modo a ter-se matriz de

10% HNO_3

2500 ppm La

Para o 3º ataque não foi possível preparar um padrão com posto porque algumas horas após a confecção do padrão ocorrem precipitações, aparentemente de vários elementos. A confecção de padrões individuais foi feita respeitando-se a proporção de EDTA presente (2%). Os teores dos elementos dosados, contidos nos padrões individuais, foram os mesmos existentes nos padrões 1 e 3.

Todas as determinações feitas nos diferentes ataques respeitaram a seqüência:

Branco

Padrão

Branco

Amostra 1

Amostra 2

Amostra 3

Amostra 4

Amostra 5

Branco

Amostra 6

Amostra 7

Amostra 8

Amostra 9

Amostra 10

Branco

Padrão

Branco

Amostra 11

etc.

As amostras estudadas em quintuplicatas nunca tinham suas replicatas em seqüência, isto é, num conjunto de 39 amostras, as replicatas da amostra 1 ocupavam as posições 1, 40, 79, 118 e 157. A intercalação de brancos tem por função o controle de eventuais contaminações e oscilações de "background", enquanto o padrão é utilizado para cheque do equipamento e eventuais recalibrações.

A expressão dos resultados obtidos foi dada em concentração do elemento em solução, impressa em fita de papel e posteriormente recalculada para a diluição resultante dos diferentes ataques.

O conjunto de elementos-traços quantificados em todas as amostras deste trabalho, tanto por análise total como por parciais acima descritos, é constituído por Cu, Pb, Zn, Ni, Ag, Fe, Mn, Cr, Co, Ti, V, Mo, Bi, Ca, Mg, Na, K e Ba. Nem todos estes elementos, é claro, são dosados em todas as campanhas de prospecção geoquímica, mas este conjunto foi escolhido para poder cobrir as associações normalmente estudadas em diferentes campanhas. Em trabalhos cujas análises foram feitas no Laboratório de Geoquímica do Agrupamento de Minas (DMGA-IPT), observou-se que em pesquisas para avaliação do potencial de uma área de rochas calcárias, sedimentos de corrente foram analisados para Cu, Pb, Zn, Ag, Bi, Fe, Mn, Ca, Mg, Mo, Ba, V e Co, enquanto que em solos da mesma região apenas Cu, Pb, Zn, Ag e Au* foram pedidos. Em solos provenientes de rochas graníticas e meta-carbonáticas analisou-se Na, K, Fe, Mn, Ca, Mg, Ti, Ag, Cu, Pb, Zn, Bi e V. Numa avaliação preliminar de uma área de rochas ácidas, em sedimentos de corrente, pesquisou-se Cu, Pb, Zn, Mo, Ag, Au, Bi, Co, Cr, Mn, V, Ca e Mg; em regiões de ultrabásicas apenas Fe, Mn, Cu, Zn, Cr, Co e Ni seriam suficientes.

Outros elementos muito importantes em prospecção geoquímica não podem ser incluídos no esquema metodológico ora estudado por problemas inerentes à sua determinação, como o Au, W, Sn e F. Apesar de poder estar em solução em meio nítrico-clorídrico 3:1 (como acontece no 1º ataque parcial), o ouro dosado por Absorção Atômica é convenientemente extraído por solventes orgânicos antes de sua determi

* O Au nem sempre é determinado em todas as amostras devido ao alto custo de sua análise; normalmente só é dosado, em uma primeira etapa, em 10% das amostras.

nação, não só para evitar interferências devidas a outros elementos como também para contornar as diluições devidas ao ataque que impediriam sua detecção. W é extraído por ácidos mas forma compostos insolúveis e necessita ser dosado em meio alcalino, o que não ocorre em ataque algum deste trabalho; Sn só é solubilizado por fusões alcalinas e F não pode ser dosado por AA. Técnicas especiais precisam ser usadas para a análise destes elementos.

c - Equipamentos e parâmetros instrumentais

Os equipamentos utilizados nas diversas etapas foram os seguintes:

c.1 - Estufa com controle de temperatura, para a secagem das amostras.

c.2 - Moinho de ágata com pistilo, para moagem das amostras.

c.3 - Jogo de peneiras com telas de nylon.

c.4 - Balança analítica com precisão de 4 casas decimais.

c.5 - Agitador para tubos de ensaio.

c.6 - Centrífuga com capacidade de 20 tubos de ensaio.

c.7 - Espectrofotômetro de Absorção Atômica marca Perkin-Elmer, modelo 503, equipado com os seguintes acessórios: fonte estabilizadora de tensão, caixa automática de controle de fluxo dos gases, aquecedor de lâmpadas, impressora sequencial de resultados, queimadores para acetileno e para acetileno + óxido nitroso, nebulizador anti-corrosão, lâmpadas de catodo ôco.

Para evitar contaminações, foram tomados os seguintes cuidados: secagem de amostras em cápsulas de porcelana, quarteadores em aço inoxidável, espátulas para pesagens em osso, reagentes p.a. cujos teores em traços foram controlados pela confecção de ataques em branco, água deionizada, cubas para banho-maria em inox.

Para acelerar o trabalho analítico, pipetadores automáticos e tubos de ensaio previamente graduados foram usados.

Os parâmetros instrumentais usados nas determinações por

Absorção Atômica encontram-se na Tabela I; alterações de pressão de fluxos, comprimentos de onda e padrões de calibração, em relação às condições básicas propostas pelo fabricante do equipamento, foram eventualmente feitas para a obtenção de faixas de trabalho satisfatórias.

TABELA I

ELEMENTO	λ (nm)	CHAMA	FENDA	QUEIMADOR	SENSIBILIDADE	CALIBRAÇÃO
Cu	325,4	Ar/Ac	4	// 1 2	5 = 0.220	exp 30
Pb	683,9	Ar/Ac	4	// 1 3	20 = 0.180	exp 100
Zn	214,5	Ar/Ac	4	// 2 3	1 = 0.200	exp 6
Ni	232,6	Ar/Ac	3	// 3 3	5 = 0.150	5
Ag	328,6	Ar/Ac	4	// 3 3	4 = 0.240	4
Fe	374,3	Ar/Ac	3	75° 1 2	1000 = 0.150	exp 5000
				// 2 3	25 = 0.200	25
Mn	403,6	Ar/Ac	3	75° 2 3	500 = 0.135	500
Cr	358,6	Ar/Ac sed	4	// 0 3	2 = 0.120	2
Co	241,3	Ar/Ac	3	// 2 3	5 = 0.150	5
Ti	365,5	N ₂ O/Ac	3	// 1 3	60 = 0.200	60
V	318,3	N ₂ O/Ac	4	// 1 3	50 = 0.140	50
Mo	313,9	N ₂ O/Ac	4	// 1 3	40 = 0,350	40
Bi	223,7	Ar/Ac	3	// 1 3	20 = 0.220	20
Ca	211,0VIS	Ar/Ac	4	25° 1 3	100 = 0.370	100
Mg	203,9	Ar/Ac	4	25° 1 3	100 = 0.200	100
Na	331,0	Ar/Ac	4	// 1 3	150 = 0.140	150
K	383,0VIS	Ar/Ac	4	25° 1 3	20 = 0.220	20
Ba	276,8VIS	N ₂ O/Ac	2	// 1 3	15 = 0.160	15

Chama Ar/Ac - Mistura de gases de ar comprimido e Acetileno, na proporção 55/32,4 psi. Para o cromo, chama redutora 40/40 psi.

Chama N₂O/Ac - Mistura de gases de óxido nitroso com acetileno na proporção 40/55 psi.

Queimador // - Queimador paralelo ao feixe óptico.

Queimador 75° - Ângulo de giro do queimador para diminuição da sensibilidade.

Queimador 0, 1, 2 e 3 - Posição do queimador quanto à profundidade e altura, nessa ordem.

Sensibilidade - Padrão (em ppm) usado para alcançar o máximo de sensibilidade, e o valor conseguido, expresso em unidades de absorbância.

Calibração - Padrão em ppm, usado para calibração do equipamento.

Exp - indica expansão da linearidade normal do equipamento até o valor indicado.

Uma observação importante deve ser feita, em análises instrumentais, quanto aos limites de detecção e os limites inferiores de dosagem conseguidos na prática. Pinta (35) afirma que o limite inferior de dosagem só passa a ser confiável quando for 5 ou até mesmo 10 vezes superior ao limite de detecção do equipamento. A Tabela II mostra as especificações do fabricante do equipamento usado neste trabalho quanto ao limite de detecção (1ª coluna), o limite inferior de dosagem (aproximado) em solução normalmente reprodutível (2ª coluna) e os correspondentes teores dos elementos nas amostras, isto é, o teor mínimo em ppm que a amostra deve ter para que o elemento seja detectado pelos ataques realizados (3ª e 4ª colunas), em vista das diluições resultantes.

TABELA II

ELEMENTO	LIMITE DE DETECÇÃO (ppm)	LIMITE INFERIOR DE DOSA GEM (ppm EM SOLUÇÃO)	ppm NA AMOSTRA	
			ATAQUE TOTAL	ATAQUES PARCIAIS
Cu	0.002	0.03	3	1,2
Pb	0.01	0.2	20	8
Zn	0.001	0.01	1	0,4
Ni	0.005	0.05	5	2
Ag	0.002	0.02	2	0,8
Fe	0.005	0.05	5	2
Mn	0.002	0.02	2	0,8
Cr	0.003	0.05	5	2
Co	0.01	0.05	5	2
Ti	0.04	0.5	50	20
V	0.04	0.5	50	20
Mo	0.02	0.1	10	4
Bi	0.025	0.2	20	8
Ca	0.0005	0.005	0,5	0,2
Mg	0.0001	0.001	0,1	0,04
Na	0.015	0.05	5	1
K	0.04	0.01	1	0,2
Ba	0.008	0.1	10	4

Como pode-se observar na Tabela II, a diferença entre o limite de detecção e o limite inferior de dosagem torna-se significativa quando se considerar os fatores de diluição resultantes dos ataques. Os valores constantes na 2^a coluna (e os inferidos a partir desta) devem ser considerados aproximados pois, além de terem sido estabelecidos pela experiência adquirida com um equipamento específico, variam com oscilações de "background", com o estado de conservação do nebulizador, com a matriz das soluções e com a qualidade dos gases empregados no AA.

A quantificação de teores elevados por AA não apresenta problemas por serem muitos os recursos disponíveis, desde a correção instrumental da curvatura existente acima do limite de linearidade da reta de calibração até a diluição das amostras (respeitando a matriz existente). Expansão da reta de calibração, mudanças de comprimento da onda e giros de 25°, 50° e 75° do queimador em relação ao feixe óptico foram empregados neste trabalho, associadas ou não à diluição das amostras, conforme procedimentos previamente estudados e estabelecidos no Laboratório (mostrados na Tabela I).

V - DETERMINAÇÕES EM PADRÕES INTERNACIONAIS

A meta principal dos estudos cooperativos em análises de rochas propostas como padrões, iniciados na década de 50 por Fairbairn (G-1 e W-1), era avaliar a precisão e a exatidão de determinações efetuadas por diferentes técnicas de análises em diferentes laboratórios. Na década de 60 e início de 70, outros padrões foram preparados e distribuídos por grandes centros de pesquisa, primeiramente para obtenção de dados sobre as amostras e posteriormente como padrões internacionais. Desde as primeiras publicações de dados, porém, pode-se observar a grande dispersão dos resultados analíticos obtidos, a ponto de levar Flanagan (13) a comentar, na compilação publicada por ele em 1969, que "as faixas para alguns elementos são tão largas que uma pessoa não familiarizada com as dificuldades das diferentes técnicas perguntar-se-ia se estamos todos estimando a mesma coisa".

Blattner (6) afirma que baseando-se nos dados publicados por Flanagan em 1969, Fleischer (1969) e Sine (1969), erros relativos de 50% para teores ao nível de 500 ppm, e erros de 10% para teores de 5% podem ser antecipados nas análises de rotina.

Um procedimento rotineiro em laboratórios de análise quantitativa é a execução de duplicatas para controle; uma vez que todos os cuidados para evitar perdas e contaminações tenham sido tomados, os resultados normalmente satisfazem o analista, embora a precisão encontrada não signifique exatidão. A precisão é normalmente melhor que a exatidão em todos os laboratórios, mas não é suficiente, pois a experiência com padrões internacionais demonstrou claramente que os desvios podem ser grandes a ponto de invalidar os resultados.

a - Uso de Padrões Internacionais

Flanagan (14) publicou, em 1973, os melhores valores obtidos para as amostras USGS consideradas padrões internacionais (international geochemical reference sample), constantes da Tabela nº III. Nessa mesma publicação ele relata que os padrões internacionais tem sido usados no desenvolvimento de métodos e no controle de análises de rotina, considerando ser um uso apropriado para essas amostras. Taylor e Kolbe (47) acreditam ser esta a mais eficiente e prática so

lução para métodos instrumentais, acrescentando que a concordância entre os valores tabelados e os encontrados por um método de análise podem normalizar o procedimento analítico. Blattner (6) sugere que resultados obtidos para amostras, publicados junto aos encontrados para os padrões internacionais, podem ser recalculados com base no valor tido como recomendável, dirimindo dúvidas sobre o conteúdo real das amostras.

A necessidade do uso de padrões em análises evidenciou-se pelo rápido exaurimento dos padrões internacionais disponíveis e pela variedade de novos padrões propostos e/ou criados em diversos centros de pesquisa (15 e 47). Para a dosagem de elementos-traços, os padrões de rocha normalmente disponíveis podem apresentar alguns inconvenientes para determinados elementos e técnicas, e um padrão especial foi preparado pela Associação Nacional de Pesquisa Técnica Francesa. Um estudo cooperativo sobre um vidro sílico-aluminoso sintético, de composição "fonolítica", com 28 elementos-traços ao nível de 1.000 ppm em óxidos foi feito, e o material foi proposto como padrão analítico para a dosagem de elementos-traços em silicatos (28).

Neste trabalho foram analisados três padrões internacionais de rochas USGS (12) e o vidro sintético VSN, e os resultados obtidos são apresentados a seguir.

b - Resultados obtidos

A Tabela III contém os resultados de duas determinações feitas em cada amostra, apresentados junto aos valores recomendados para os padrões USGS (Flanagan, 14) e os preferidos ou propostos pelos coordenadores do estudo cooperativo do padrão VS-N (28). Ao lado dos valores tidos como corretos acham-se tabelados os limites de seleção dos valores preferidos ou propostos para o vidro VS-N e as faixas de valores obtidas para os padrões USGS (13). Estas duas colunas de dados foram incluídas na Tabela III para poder-se ter uma avaliação qualitativa dos resultados obtidos neste trabalho, em relação a outros laboratórios.

	VS-N						BCR-1					
	VALOR PREFER.	LIMITES SELEÇÃO	1ª DET.	2ª DET.	$\bar{X}$	ERRO REL. %	VALOR PREFER.	FAIXA VAL.	1ª DET.	2ª DET.	$\bar{X}$	ERRO REL. %
Cu	799	739-854	835	840	838	4,8	18,4	7-33	19,5	19,0	19,3	4,6
Pb	971	770-1130	965	1100	1033	6,3	17,6	5-35	25	50	37,5	113,1
Zn	797	704-876	825	775	800	0,4	120	94-278	129	110	119	0,4
Ni	783	739-891	770	825	798	1,8	15,8	8-30	22,5	25,0	23,8	50,3
Ag	2	(cont.)	2,4	2	2,2	10,0	0,036	-	nd	1,5	0,75	*
Fe ₂ O ₃ *	4,14	3,83-4,37	3,64	3,64	3,64	12,1	13,40	-	11,15	12,73	12,89	3,4
Mn	769	673-864	725	900	813	5,6	1406	1040-1600	1550	1450	1500	6,7
Cr	664	527-811	755	805	800	20,5	17,6	8-45	18,5	16,5	17,5	0,6
Co	718	607-841	805	795	800	11,4	38	29-60	57	66	62	61,5
TiO ₂ *	1,08	0,97-1,15	1,14	1,10	1,12	3,7	2,13	-	2,14	2,19	2,17	1,6
V	628	519-789	655	690	673	5,6	399	120-700	490	500	495	24,1
Mo	666	617-721	740	775	758	13,7	1,1	-	nd	nd	-	-
Bi	997	830-1256	940	940	940	5,7	0,05	-	20	25	22,5	*
CaO*	4,53	4,22-4,74	3,78	4,19	3,99	12,0	6,92	-	6,86	7,20	7,03	1,6
MgO*	4,51	4,34-4,68	4,15	4,64	4,40	2,6	3,46	-	3,56	3,48	3,52	1,7
Na ₂ O*	5,95	5,62-6,26	6,15	6,09	6,12	2,9	3,27	-	3,10	3,50	3,30	0,9
K ₂ O*	8,12	7,73-8,51	8,19	8,43	8,31	2,3	1,70	-	1,57	1,48	1,53	10,3
Ba	913	779-1241	1700	1790	1700	86,2	675	480-1230	1475	1300	1388	105,6

	PCC-1						G-2					
	VALOR PREFER.	FAIXA DE VALORES	1ª DET.	2ª DET.	$\bar{X}$	ERRO REL. %	VALOR PREFER.	FAIXA VAL.	1ª DET.	2ª DET.	$\bar{X}$	ERRO REL. %
Cu	11,3	5-16	12,05	10,5	11,5	1,8	11,7	2-17	12,0	12,5	12,3	5,1
Pb	13,3	-	35,0	25,0	30,0	125	31,2	15-43	20	40	30	3,9
Zn	36	24-100	32,0	40,0	36,0	0	35	42-138	81,5	86,5	84	1,2
Ni	2399	1750-3400	2270	2150	2210	7,9	5,1	2-14	10,5	14,0	12,3	140
Ag	0,005	-	nd	1,5	0,75	*	0,049	-	nd	1,0	0,5	*
Fe ₂ O ₃ *	8,35	-	8,00	7,43	7,72	7,6	2,65	-	2,57	2,64	2,61	1,7
Mn	959	610-1430	1050	950	1000	4,3	260	180-360	215	240	228	12,5
Cr	2730	1840-4780	2600	2600	2600	4,8	7	5-29	13,0	14,5	13,7	96,4
Co	112	80-300	125	112,5	119	6,0	5,5	2-21	15,0	15,0	15	173
TiO ₂ *	0,01	-	nd	0,02	0,01	0	0,46	-	0,49	0,51	0,50	8,7
V	30	21-55	55	85	70	133	35,4	26-60	65,0	68,5	66,8	88,6
Mo	0,2	-	nd	nd	-	-	0,36	-	nd	nd	-	-
Bi	0,013	-	nd	nd	-	-	0,043	-	nd	nd	-	-
CaO*	0,51	-	0,53	0,42	0,48	6,9	1,94	-	2,24	2,12	2,18	12,4
MgO*	43,18	-	41,12	41,45	41,29	4,4	0,76	-	0,53	0,56	0,55	28,3
Na ₂ O*	0,006	-	0,024	0,025	0,025	308	1,07	-	4,85	4,85	4,55	19,2
K ₂ O*	0,004	-	0,013	0,014	0,014	237	4,51	-	4,64	4,21	4,43	1,9
Ba	1,2	-	535	700	618	*	1870	-	2900	3000	2950	57,8

* - Elementos em óxidos cujos valores estão expressos em %. Demais elementos em ppm.

A solubilização destas amostras pelo método de ataque to tal já mencionado revelou-se completa para os padrões BCR-1 e G-2, en quanto VS-N e PCC-1 não entraram completamente em solução. Os resí duos foram tratados conforme descrito anteriormente e os valores aci ma representam os teores totais encontrados. Um ataque em branco foi feito para controle de contaminações e todos os elementos estuda dos mostraram-se isentos de fontes de contaminação, pelo menos ao ní vel do limite de detecção.

Quintin e co-autores (37) relatam que a experiência com pa drões internacionais (USGS e outros) mostrou os erros cometidos na análise de silicatos por diversos métodos e apontam que os melhores resultados para os elementos maiores trazem um erro relativo de 1% e que para os elementos-traços (<1000 ppm) a precisão média esperada é de 10%.

Muitas são as fontes de erros que podem influenciar os re sultados analíticos, mas no presente caso algumas podem ser excluí das ou consideradas insignificantes, como por exemplo, contaminações devidas a reagentes ou durante a manipulação das soluções. Flanagan (13) comenta dados que indicam haver pequenas variações de um frasco a outro de padrões internacionais, dizendo haver heterogeneidade no Fe do padrão G-2 e no K e Ti da amostra PCC-1, mas os erros encontra dos neste trabalho não devem ser atribuídos à falta de homogeneidade, pois muitos outros fatores certamente levaram a desvios maiores que os supostamente atribuíveis à representatividade dos padrões.

Rampon (38) aponta as principais interferências nos resul tados analíticos como sendo as químicas e as devidas à chama. Como exemplo, cita a forte emissão natural da chama nos comprimentos de onda de 350 a 360 $\text{\AA}$ - Cr é dosado com $\lambda = 358,6$, normalmente - e as conhecidas interferências químicas do Al sobre o Mg, do Fe sobre o Mo e do Na sobre o Fe. O mesmo autor atribui importância menor às interferências espectrais, embora cite o exemplo da absorção do Cao no $\lambda = 553,6 \text{\AA}$ onde o Ba é dosado: 1% de Ca corresponde a 75 ppm de Ba, interferência extremamente forte e possivelmente responsável pe lo elevado erro encontrado para o Ba neste trabalho. Às interferên cias por ionização, importantes e amplamente conhecidas, Rampon atri bui influência secundária se as dosagens forem feitas em presença de lantânio ou outro elemento facilmente ionizável, tornando confiáveis as determinações de alcalinos e alcalinos terrosos.

Interferências químicas são estudadas e comentadas por inúmeros autores, mas nem sempre suas opiniões são concordantes. Autores que descrevem amplamente as interferências normalmente encontradas em elementos-traços são Pinta (35), Ward (53) e Angino e Billings (1) e pode-se resumir que os principais interferentes sobre os elementos dosados atuam do seguinte modo:

Fe: interferências negativas por Ca, Mg, K, Na, PO_4 , SO_4 e Cl.

Mn: Fe, Ti, Si e Ca deprimem Mn, enquanto Mg causa desvios positivos.

Ca, Mg, Ba: as numerosas interferências por silicatos, PO_4 , ClO_4 , Al, Fe e Si parecem ser eliminadas pela diluição com cloreto de lantânio (ou outro sal ionizável).

Na, K: como para os alcalinos terrosos, cloreto de lantânio parece eliminar as interferências, neste caso devidas a Fe, Si, Ti, Cl, Al.

Bi: interferências devidas ao Ca e pouca sensibilidade em AA.

Zn: Al, Fe, Ca, Na, K, Mg e Ti causam desvios positivos.

Ni e Co: deprimidos pelo Ferro, podem ainda sofrer interferências pela presença de Ca.

Ag: ácidos podem reduzir bastante o sinal (20%) se a solução for concentrada.

Mo: deprimido por Ca, Fe e Mn.

Cr: interferências com desvios negativos por Al, Fe e Ca.

V: alumínio interfere positivamente.

Ti: Al, Fe, F aumentam o sinal, podendo haver desvios positivos consideráveis.

Cu e Pb: relativamente livres de interferências.

Govett (3) comenta, porém, que os elementos maiores interferem sobre Cu e Pb, dizendo ser esta a ordem de interferências: $\text{Fe} > \text{Ca} > \text{Al} > \text{Mg} > \text{Na} \sim \text{K} > \text{Pb} > \text{Ni} > \text{Co} > \text{Zn}$.

Quanto às interferências devidas aos ácidos usados na solubilização das amostras, Barnet (2) sugere a escolha, sempre que possível, de HCl e HNO_3 preferencialmente a HClO_4 , H_2SO_4 e H_3PO_4 , por

serem menores as perturbações causadas; Maruta et alii (31) atribuem ao HCl desvios negativos do Cu e desvios positivos do Fe e Cr, enquanto HNO_3 atua com efeito depressivo em Cu, Cr, Mo e Ni.

O conhecimento dos interferentes pode levar a técnicas auxiliares para a eliminação dos erros, mas a existência de desvios analíticos não implica necessariamente na validade da análise. Rampon (38) afirma que a admissão de erros de até 10% em favor da rapidez (evitando extrações, p. ex.) é aceitável. Se forem discutidos apenas os erros superiores a 10% nos resultados de análises totais aqui apresentados, vê-se, por simples comparação dos valores esperados com os limites inferiores de dosagem apresentados na Tabela II, que os desvios mais significativos devem-se à falta de sensibilidade do método no seu conjunto (limite de detecção e diluição): Ag, Mo e Bi em três das amostras, Pb, V e Na em duas e K em uma das amostras. Métodos de extração ou pré-concentração podem ser usados para trazer os valores à faixa ótima de detecção, se necessário. Os demais desvios, tanto superiores como inferiores a 10%, devem ser atribuídos a interferências, químicas principalmente, citadas anteriormente. Duas diretrizes podem ser tomadas diante do conhecimento destes erros: pode-se pesquisar técnicas para o controle das interferências e adotá-las rotineiramente nas análises executadas ou, através de novas análises para obtenção de um número significativo de dados, calcular estatisticamente a amplitude dos desvios e corrigir os dados normalmente obtidos com base nesses valores.

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra VS-N, padrão especialmente preparado para elementos-traços, com as amostras USGS, vê-se que amostras com teores relativamente altos não geram tantos desvios significativos quanto as de baixos teores, compondo eventuais correções apenas para Cr e Ba (mudança de comprimento de onda) e dependendo da exatidão exigida, Fe, Mo, Co e Ca.

Técnicas para a correção dos desvios não foram empregadas neste trabalho por não ser, um dos objetivos principais, a comprovação da exatidão analítica de todos os elementos e sim sua avaliação para eventuais comparações.

A existência de desvios nos resultados analíticos é importante na determinação de teores totais mas passa a ser irrelevante em ataques parciais. Govett (19) chama a atenção para este ponto ao co

mentar que a ação dos interferentes (normalmente os elementos maiores) torna-se mais acentuada com a solubilização total do material e que por isto os ataques parciais (com grandes resíduos) podem dar resultados iguais ou maiores que os totais não corrigidos. Deve-se considerar, ainda, que em prospecção geoquímica as variações locais devidas ao meio ambiente podem ser maiores que os efeitos das interferências.

VI - DETERMINAÇÕES EM AMOSTRAS DE SEDIMENTOS DE CORRENTE, SOLOS E ROCHAS

a - Resultados Obtidos

O Anexo I contém 39 tabelas de dados que mostram os valores obtidos nas análises, totais e parciais, das amostras estudadas. Cada Tabela encerra os resultados das diversas determinações feitas em uma única amostra.

Na primeira linha estão lançados os dados obtidos pelo ata que total da amostra, para os dezoito elementos analisados. Os três conjuntos de dados seguintes trazem as quintuplicatas de valores obtidos pelos ataques parciais por água régia (1º P), ácido nítrico (2º P) e EDTA (3º P), e os valores que estes geraram em termos de mê dia ($\bar{X}_1$, $\bar{X}_2$ e $\bar{X}_3$), coeficiente de variação das replicatas (CV_1 , CV_2 e CV_3) e as percentagens de extração, em relação ao teor total, que as médias representam (% extr). O símbolo * foi adotado para deter minações onde não foi obtida leitura superior a zero e representa um teor desconhecido menor que o limite inferior de detecção do ele mento (Tabela II).

Médias, e conseqüentemente coeficientes de variação e per centagens de extração, só foram calculadas para replicatas apresen tando no mínimo três valores obtidos. Coeficientes de variação fo ram calculados pela fórmula:

$$CV = 100 \times \frac{S}{\bar{X}}$$

onde S é o desvio-padrão.

Embora Thompson e Howarth (48) afirmem que o desvio-padrão e o coeficiente de variação não avaliem corretamente os erros analí ticos, estes dois parâmetros têm sido usados por inúmeros autores (41, 8, 10, 28, 5) e, como poderá ser observado nos gráficos constan tes do Anexo III, têm praticidade satisfatória em análises geoquími cas.

b - Eficiência das Extrações

As percentagens de extração dos diferentes ataques para os 18 elementos estudados são dados importantes para o planejamento e interpretação de campanhas geoquímicas. A visualização da eficiência da extração de cada um dos ataques parciais nos três tipos de materiais estudados torna-se clara ao observar-se os gráficos constantes do Anexo II. Como pode-se notar, a água régia é o mais eficiente extrator, guardando praticamente sempre boa relação com os teores totais, para a maioria dos elementos. O ácido nítrico extrai teores algumas vezes comparáveis aos extraídos por água régia, e embora menos eficiente no conjunto global, reflete geralmente bem o conteúdo total dos elementos de uma amostra. Quanto às extrações por EDTA, os teores encontrados são, como era esperado por ser este reagente um ácido fraco, muito mais baixos que nos ataques anteriores, exceção feita ao Mn, Co, Ca e Mg em sedimentos de corrente e solos, Ca em rochas.

Nota-se perfeitamente que apenas os elementos de teores relativamente elevados são parcialmente extraídos por EDTA, razão pela qual esse ataque é normalmente usado em prospecção geoquímica como comprovante de teores anômalos detectados por outros ataques.

Alguns detalhes dos gráficos de extração merecem comentários pelas conclusões ou correlações que sugerem. Durante o ataque total das amostras, resíduos de fluorização foram apresentados por dois dos sedimentos de corrente, treze dos solos e quatro do grupo "rochas", mostrando uma evidente resistência a ataques ácidos em alguns minerais presentes, posteriormente fundidos e solubilizados. Observando-se os gráficos de extração e comparando-se os teores totais e parciais, nota-se que muitas discrepâncias podem ser explicadas ao relacioná-las à resistência a ácidos mencionada: nos sedimentos de corrente, dois diferentes resíduos foram encontrados nas amostras 8511 (resíduo misto, material escuro e claro misturados) e 8516 (resíduo claro), refletidos na acentuação da diferença entre total e parciais ou entre total e 2º parcial, conforme o tipo do resíduo; Cu, Fe, Cr nas duas amostras, Pb, Mn e Ti na 8695 e Zn no 8511. Nas amostras de solo, apenas a 1296 apresentava resíduo escuro enquanto que os demais eram aparentemente claros, provenientes das amostras 175, 391, 422, 431, 528, 583, 873, 989, 935, 983, 1259 e 1336, podendo-se

FIG. 1

igualmente ser notada no par 8651/8655, pois a uma mineralogia onde apenas a quantidade de opacos varia (diminui), valores MP/T de Fe, Cr, Ti e Pb aumentam da primeira para a segunda amostra. O par 8695/8703 mostra poucas variações mineralógicas, havendo aumento da quantidade de epídoto, granadas e titanita e diminuição de turmalina, clorita e rutilo; as diferenças entre os valores de MP/T da primeira para a segunda amostra são pequenas e parecem não vincular-se às variações mineralógicas mencionadas, reforçando a maior contribuição dos minerais opacos, em relação aos demais, nas variações evidenciadas pela razão MP/T. O par 8743/8749 mostra quantidades maiores de diopsídio, epídoto, espinélio, hornblenda e turmalina na primeira, o dobro de anfibólios e aumento de espinélio ou granada na segunda e iguais quantidades de zircão e opacos; as relações MP/T aumentaram na segunda para todos os elementos, podendo-se atribuir o aumento de Ti à titanita e o aumento dos demais elementos aos anfibólios, supondo-se constância na qualidade dos minerais opacos.

Uma conveniência apontada pela análise química da fração MP refere-se à detecção de elementos-traços cujo limite inferior de dosagem por AA não é satisfatório, pois havendo sua concentração entre os minerais pesados, seu teor pode superar o mencionado limite, viabilizando sua dosagem por essa técnica. Mo, Ag e Bi foram medidos em todas as frações MP, mas a relação MP/T não foi feita por não ter-se conseguido detectar esses elementos na amostra total.

b.2 - Solos: A Tabela VII mostra os resultados obtidos na análise mineralógica por difratometria de Raios-X das amostras de solo cuja quantidade permitiu a execução tanto dos ensaios mineralógicos como dos químicos. Uma estimativa semi-quantitativa dos componentes foi feita, representando-se por cruzes as intensidades das reflexões características de cada mineral e as relativas aos minerais da mesma espécie (colunas verticais). Os resultados da análise química da fração argila por água régia (FA) acham-se na Tabela VIII, junto aos quais pode-se encontrar os valores obtidos dividindo-se o teor detectado na fração argila pelo valor conseguido na amostra total ($\bar{X}_1$), sob a legenda FA/T. Analogamente à Figura 1, a Figura 2 mostra os valores FA/T representados graficamente para a comparação da distribuição dos elementos entre a fração argilosa e a amostra total. Apenas Mo e V foram excluídos, entre os traços, em

bora tenham sido detectados em todas as frações argila, por não apresentarem valores de $\bar{X}_1$, isto é, por não terem sido detectados no total de algumas amostras, impedindo obter a relação FA/T.

Embora a Figura 2 contenha alguns pares de amostras provenientes da mesma litologia, os dados constantes da Tabela VII e as curvas da Figura 2 não evidenciam, como aconteceu nas amostras de sedimentos de corrente, a presença destes pares, devendo-se tentar correlacionar os dados mineralógicos com os químicos deste grupo de amostras como um conjunto único onde as frações não parecem refletir o total.

De modo geral, pode-se dizer que a observação da Figura 1 indica haver uma concentração dos elementos estudados na fração argila em relação à amostra total, sendo as variações de comportamento individual correlacionáveis com a mineralogia, conforme será discutido a seguir. Nota-se, primeiramente uma diferença importante no comportamento do Fe e do Mn nas relações FA/T, seguida total ou parcialmente pelos demais elementos: Mn e Cu, Pb, Zn, Ni; Fe e Cr, Ti, Co(?), Ag (?) e Bi (?).

Percorrendo-se a seqüência de amostras na Figura 2 e comparando-as com a Tabela VII, pode-se levantar as seguintes relações: da amostra 175 à 391, existe homogeneidade mineralógica refletindo-se em pequenas variações relativas a FA/T, destacando-se apenas uma "diluição" de Cr e Ti na fração argila. Entre 391 e 583, nota-se o aumento significativo de argilas mistas e de illitas, e a diminuição da quantidade de goethita e clorita, refletindo-se no aumento da relação FA/T para o Pb, Zn, Fe, Cr, Ti e diminuição de Ni e Cu; a incongruência do aumento do teor de Fe com a diminuição da goethita pode ser explicada pela eventual presença de hidróxidos de Fe amorfos, não detectáveis por difração de Raios-X. Ti, Cr e Pb acompanhariam o Fe.

Passando-se à amostra 873, nota-se um considerável aumento de valores FA/T para quase todos os elementos, compreensível em vista do aumento de smectitas, argilas mistas, cloritas, gibbsita e goethita. Os elementos que diminuíram, Fe, Cr e Ti, podem ser relacionados a hidróxidos amorfos. Seguindo-se à amostra 898, vê-se a diminuição de clorita, caulinita, goethita, gibbsita e smectitas, associada à diminuição de Mn, Cu, Zn e Ni, enquanto o aumento de illitas (biotita ?) poderia acarretar o aumento de Fe, Cr, Co, Ag e Bi.

TABELA VII
COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA FRAÇÃO ARGILA DAS AMOSTRAS DE SOLO

AMOSTRAS	Quartzo	Caulinita	Clorita	Micas Illitas	Feldspatos	Goethita	Gibbsita	Argilas Mistas	Smectitas
175	x	xxx	xxxxx	xx	xx	xxx	xx	x	-
391	xxxxx	xx	xxx	xxx	xx	xxx	x	-	-
583	xxxx	xxx	xx	xxxx	xxxx	x	xx	xx	-
873	xxxx	xxxxx	xxx	xxxx	xxx	xxxx	xxxx	xx	x
898	xxxxx	xxx	x	xxxxx	x	x	xxx	xx	-
1259	x	xxxx	x	x	x	x	xxx	-	-
1296	xxxx	xxxxxx	x	xx	-	x	xxxx	-	-
1336	xxxx	xxx	-	xx	xx	x	xxx	x	-

NB - Quartzo = (3,34); Mica = 10,0, e 4,97 e 4,99; Goethita = 4,18; Feldspato = 3,18 - 3,22; Gibbsita = 4,85; Smectita = 14,0 expansível; Clorita = 14,0 não expansível, 4,77 e 1,53 - 1,54 Å; Caulinita = 7,0 - clorita, 4,5 e 1,48; e, Argilas Mistas = 11,12 ou 13 Å expansíveis ou não.

TABELA VIII

	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Bi
175-FA	54	164	286	40	1,6	74400	1840	36	34	1664	76	20
FA/T	1,10	1,39	2,40	2,00	1,60	1,22	1,10	0,80	1,21	0,74	1,85	1,11
391-FA	52	244	382	83	2,4	176400	24800	59	62	3140	284	36
FA/T	1,30	1,35	1,65	2,08	1,85	1,12	1,39	0,79	1,22	0,74	1,08	1,57
583-FA	24	107	159	6	1,0	45390	1683	6,0	16	229	-	10
FA/T	1,14	1,98	3,09	1,54	-	1,46	1,36	1,54	1,30	1,66	-	-
873-FA	66	110	174	15	2,5	34000	340	6,8	7,6	170	25	51
FA/T	1,61	2,20	5,44	3,95	2,78	1,29	2,36	1,42	1,62	1,55	0,89	2,83
898-FA	40	145	136	6	1,5	33500	1900	6,5	32,5	105	20	30
FA/T	1,38	2,20	4,43	2,07	3,00	1,77	1,48	1,59	1,92	1,50	-	3,00
1259-FA	97	361	381	53	2,5	74760	8820	35	72	2058	109	33
FA/T	1,00	0,87	1,75	1,35	2,08	1,10	0,60	0,87	0,80	0,94	1,88	2,54
1296-FA	29	160	230	18	1,6	64000	3480	18	28	372	60	20
FA/T	1,21	1,67	3,11	2,54	4,00	1,68	1,47	0,96	1,56	0,87	2,00	1,67
1336-FA	54	300	734	7,2	1,6	35600	760	6,8	10	36	16	68
FA/T	1,35	2,21	13,18	2,25	3,20	1,37	1,53	0,99	2,38	0,58	0,67	2,96

SOLOS

FIG.2

Para a amostra 1259, a inexistência de smectitas, argilas mistas, e manutenção da quantidade de goethita, gibbsita e illitas levaria a concluir que a diminuição de FA/T para todos os elementos poderia ser atribuída a essas variações mineralógicas. Do mesmo modo, o aumento de caulinita, illitas e gibbsita reflete-se no aumento de to dos os valores de FA/T para a amostra 1296, exceção feita ao Ti. Chegando-se, finalmente a amostra 1336, vê-se a correspondência en tre o aumento das argilas mistas com Mn, Cu, Pb, Zn e Co e a dimi nução das cloritas, caulinita e gibbsita com o Fe, Ti, Ni e Ag.

Não havendo quantificação de hidróxidos de Fe amorfos, a comparação da goethita com o Fe, quanto a aumentos e diminuições re lativas, torna-se distante, sendo estranhamente próxima para o Mn. A suposição da presença de hidróxidos de Mn junto à goethita ou mes mo mascarando-a torna-se consistente ao se verificar a existência de um hidróxido de Mn (groutita) cuja reflexão principal em Raios-X po de ser confundida ou acrescida pela reflexão 4,18 da goethita.

A comparação da Tabela VII com a Figura 2 mostra que os minerais de argila são, para os solos estudados, uma fração que pos sibilita a concentração de elementos-traços, parecendo seguir a or dem esperada smectitas > argilas mistas > cloritas > caulinita > illitas > gibbsita quanto ao poder de adsorção destes minerais.

Deve-se salientar que as extrações com água régia na fra ção argila não podem levar a conclusões quanto à eficiência deste ataque parcial em relação ao total, pois os elementos adsorvidos se riam igualmente extraídos e os incorporados à rede cristalina só se riam solubilizados por um ataque total. O conteúdo em Cu da amos tra 431 parece exemplificar a extração proporcionalmente menor, em relação ao total, de todos os parciais como sendo devida a uma dife rente fixação do elemento à estrutura mineralógica, ocorrendo ou não na fração argilosa.

b.3 - Rochas: o estudo mineralógico das amostras de rocha acha-se resumido na Tabela IX.

Os resultados obtidos nas análises químicas das amostras 8885 a 8892 para Cu e Zn estão em óbvia concordância, quando compa rados com as proporções de calcopirita e esfalerita, com as quanti dades discriminadas na Tabela XI, assim como para o Co, Ni, Cr, Mn e parte do Fe sob a forma de magnetita. Fe detectado nas análises.

TABELA IX

RESULTADOS SUSCINTOS DO ESTUDO MINERALÓGICO DAS AMOSTRAS DE ROCHA

AMOSTRAS	Classificação	Est	Q ₂	Pl	KF	Bi	Mu-Se	Hor	Est	Ep	Ap	Zr	Cl	Carb	Arg	Obs	Opacos
8885	Bi-Mu-Qz Xisto	X gl-l	30-40	-	-	20	20-30	-	-	10-15	tr	tr	-	-	0-5	fah	5 Pi>>>Cp>Mg>>>Pir
8886	Bi-Mu-Qz Xisto	X gl-l	40-45	-	-	15	30-40	-	tr	tr	tr	tr	-	0-5	-	sã	5 Pi>Cp>>>Mg>>Ga
8887	Bi-Mu-Qz Xisto	X gl-l	40-50	-	-	-	30-35	-	-	tr	tr	-	-	tr	-	mah	10 Cp>>Pi>>Mg>>>Br, Pirr
8888	Mu-Bi-Qz Xisto	X gl-l	50	-	0-10	20-30	20	-	-	-	tr	-	-	tr	tr	mah	tr Cp>Pi>>Mg>>>Esf
8889	Qz-Mi-Bi Xisto	X l	15	-	20-30	40-50	10-15	-	-	-	tr	-	-	tr	tr	fah	0-5 Cp>>Pi>Mg>>>Br
8891	Mu-Bi Gnaisse	g gl	30	30-40	-	15-20	10-15	-	-	0-5	tr	tr	-	tr	-	sã	0-5 Cp>P1>Mg
8892	Bi-Pl-Hor Xisto	X gn-l	10-15	20-30	-	20	tr	30-40	tr	-	tr	tr	tr	-	tr	fah	5-10 Mg>>Pi, Cp>>Il>Pir, Hem

NB - Qz = quartzo; Pl = plagioclásio; KF = feldspato potássico; Mu-Se = muscovita-sericita; Hor = hornblenda; Est = estauroлита; Ep = epidoto; Ap = apatita; Zr = zircão; Cl = clorita; Carb = carbonato; Arg = argilo-minerais; Cp = calcopirita; Pi = pirita; Pir = pirrotita; Mg = magnetita; Br = bornita; Il = ilmenita; Bi = biotita; Hem = hematita; Est = estrutura; Tx = textura; x = xistosa; gl = granolepidoblástica; l = lepidoblástica; gn = granonematoblástica; mah = medianamente alterado (hidrotermal); fah = fracamente alterado (hidrotermal)

químicas pode ser proveniente, além da magnetita, da calcopirita, pirita, pirrotita, ilmenita e máficos transparentes.

O padrão de comportamento frente à extração com diferentes ataques parciais manteve-se constante para o Cu, Zn, parte do Fe, Mn, Cr, Co e Ni, mostrando praticamente sempre a mesma diferença relativa de eficiência entre o ataque total, os ataques com água régia, HNO_3 e EDTA.

A solubilização do conteúdo em Cu praticamente igual para o total e o primeiro e segundo parciais pode representar uma importante economia nas atividades de avaliação e cubagem de minérios disseminados onde o Cu está sob a forma de calcopirita. Com exeção da amostra 8885, o mesmo poderia ser dito para o Zn existente como esfalerita.

Nessas amostras, o Ti apresenta-se predominantemente sob a forma de ilmenita, isolada ou exsolvida na magnetita e mais raramente sob forma de rutilo. Teores elevados de titânio (amostra 8892) mostram uma maior diferença entre as solubilizações pelos diferentes métodos, revelando uma relativa inatacabilidade da ilmenita por ácidos.

Existe muita semelhança entre o comportamento do Pb e da Ag, podendo-se admitir uma mesma proveniência relacionável à galena, identificada no testemunho feito para a amostra 8886. V parece sofrer influências marcantes da ilmenita devido à semelhança de comportamento com o Ti.

Metais alcalinos e alcalinos terrosos devem originar-se de carbonato, apatita, feldspatos e minerais acessórios, materiais de diferentes solubilidades que determinariam o comportamento frente às extrações.

b.4 - Rochas alteradas

A Tabela X mostra a composição mineralógica da fração argila das amostras de solo e de rochas alteradas do grupo denominado "rochas". O baixo grau de alteração e a quantidade relativamente pequena de amostras de solo impediu a execução de análises químicas, conseguindo-se apenas material suficiente para a análise mineralógica por difratometria de Raios-X das amostras constantes da Tabela X.

TABELA X

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA FRAÇÃO ARGILA DAS AMOSTRAS DE ROCHAS ALTERADAS

AMOSTRAS	Quartzo	Caulinita	Clorita	Micas Illitas	Feldspatos	Goethita	Argilas Mistas	Smectitas	Outros
8893	xxxxxxx	xxxx	-	xx	x	xx	-	-	
8894	xxxxxxx	xxxx	-	xxx	xx	xxx	-	-	
8895	xx	xxxx	x	xx	?	x	-	?	
8896	xxxx	xx	-	xxx	xx	xx	x	?	?
8897	xxxx	xxxxx	-	xxx	-	x	x		
8898	xxxxx	x	-	<u>xx</u> xxxx	x	x	?		xx

NB - As "cruzes" são proporcionais às intensidades das reflexões distintivas de cada mineral e relativas aos minerais da mesma espécie (colunas verticais): Quartzo = $3,34 \text{ \AA}$; Micas = 10 e $4,97 - 5,00$; Goethita = $4,14$; Feldspatos = $3,18 - 3,22$; Smectita = 14. expansível; Clorita = 14 não expansível, $4,77$ e $1:53-1,54$; Caulinita = 7 - Clorita = $4,5$ e $1,48$; Argilas mistas = $11,12$ ou $13 \text{ \AA}$ expansíveis ou não; Outros pela frequência de reflexões não pertencentes aos minerais precedentes (Hornblenda, Epidoto, Plagioclásio).

Observando-se os dados constantes da Tabela X e os gráficos do Anexo II, nota-se que a sequência de amostras 8898 a 8893, nessa ordem, mostra a alteração crescente do material, manifestada nos gráficos de extrações por indícios como: um comportamento semelhante a rochas próximo à amostra 8898 e mais próximo a solos em direção à amostra 8895, quanto à eficiência das extrações; para elementos caracteristicamente ligados a sulfetos, pode-se notar, para o Zn e mais atenuadamente para o Cu e o Pb, uma solubilidade decrescente nos ataques parciais em relação ao total da amostra 8898 para a 8897 e 8896, podendo-se atribuir essa tendência à mudança da mineralogia devido à alteração, isto é, à passagem dos elementos sob forma de sulfetos (e portanto fáceis de solubilizar) para oxidados como crisocola (Cu), piromorfita (Pb) e calamina (Zn), minerais de solubilização mais difícil. Analogamente, a diminuição da diferença entre total e parciais da amostra 8898 à 8897/8896 para Fe, Cr, Ti e V pode ser atribuída à passagem de óxidos desses elementos para formas mais solúveis, como hidróxidos de Fe (coprecipitando os demais elementos), devido à alteração.

A amostra 8894 parece refletir o nível de acumulação do solo, mais rica em elementos ligados a óxidos e hidróxidos de Fe e Mn do que a amostra 8893 que, por ser superficial, está mais sujeita à lixiviação.

Informações seguras e conclusivas poderiam talvez ser obtidas se o tipo e a quantidade de materiais tivessem permitido executar análises mineralógicas das amostras totais e químicas das frações separadas.

VIII - CONCLUSÕES

A aplicabilidade de uma metodologia vincula-se ao perfeito conhecimento de seus parâmetros, exigindo que o significado dos da dos geoquímicos obtidos em um laboratório seja investigado.

O controle da exatidão e da precisão para os diversos ele mentos deve ser feito para a avaliação da qualidade dos resultados obtidos, tornando possível a discussão da adequações ou não da meto dologia.

Os resultados obtidos neste trabalho implicam em uma suma rização genérica, pois a delimitação estanque do comportamento dos vários elementos estudados sob diferentes aspectos torna-se discutí vel. Dentro deste enfoque, pode-se apontar as seguintes considera ções:

1 - Padrões para controle da exatidão dos resultados ana líticos devem ser usados para poder-se creditar confiabilidade aos demais resultados.

a) Dosagens por Absorção Atômica através da solubilização pelos métodos usados são extremamente dependentes dos teores a serem medidos, em vista dos limites inferiores de detecção existentes. Nos materiais estudados pode-se mencionar, em termos extremos, a adequa ção da análise de elementos como Cu e Zn, a variabilidade de erros em determinações de Pb e a impropriedade da dosagem de Ag e Mo por essa metodologia.

b) A eficiência da extração dos ataques parciais estuda dos deve reportar-se à exatidão para poder ser avaliada; discrepân cias encontradas nos gráficos de extração podem ser devidas a erros analíticos ligados a interferências ou à impropriedade da dosagem quando a exatidão está comprometida (Ba, baixos teores de Ag, Mo, Bi), ou refletir realmente a dependência da extratibilidade com a minera logia quando a exatidão está assegurada.

2 - Os ataques parciais estudados mostram uma ordem de eficiência nítida para água régia > ácido nítrico > EDTA, indicando a possibilidade do uso da água régia, mais que o ácido nítrico, como ataque total em casos restritos, acarretando considerável economia de tempo e de custos.

3) Diferentes eficiências de extração devidas à mineralogia das amostras podem ser exploradas para estudos geoquímicos, pododo fornecer indícios de tipos de fixação, composição mineralôgica e estado de alteração dos materiais.

4) A precisão das determinações geoquímicas deve ser conhhecida em um laboratório de análises e estar disponível quando a interpretação dos resultados é feita.

5) Frações mineralógicas podem representar uma fonte importante de elementos-traços, como os minerais pesados dos sedimentos de corrente e os minerais de argila das amostras de solos; a distinção dos diferentes opacos presentes na fração de minerais pesados é recomendável.

6) A potencialidade de concentração de elementos-traços em frações mineralógicas pode tornar possível a aplicabilidade da metodologia adotada para elementos cuja determinação na amostra total é inviabilizada pelos limites inferiores de dosagem.

IX - AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor JOSÉ VICENTE VALARELLI, desejo expres sar minha gratidão pelo constante interesse demonstrado na realiza ção deste trabalho, sempre aliado à atenciosa orientação, bem como pelas valiosas sugestões em análises mineralógicas.

Reconhecimento especial devo prestar ao Instituto de Pes quisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT - pelo impres cindível apoio dado a seus técnicos em todas as etapas de formaç ão profissional. À direção da Divisão de Minas e Geologia Aplicada, pe la infra-estrutura colocada à minha disposição.

Ao Agrupamento de Minas, em particular, agradeço o incenti vo dado pelo Engenheiro-Chefe WAGNER SIMÕES DE CARVALHO, e aos cole gas Geólogos SAUL BARISNICK SUSLICK, FRANCISCO GONZALES FILHO e PAU LO BELJAVSKIS pelas proveitosas discussões e sugestões apresentadas.

Ao Professor Doutor JOSÉ MOACYR VIANNA COUTINHO, meus agra decimentos pelo inestimável auxílio e preciosos ensinamentos em mi croscopia Óptica.

Ao Agrupamento de Petrologia, em particular ao Geólogo JAIRO DE SANT'ANNA TADDEO, pelas facilidades oferecidas para a execu ção das análises mineralógicas.

À Seção de Desenho da DMGA-IPT, agradeço a confecção de to dos os gráficos.

À Senhora NAIR DE CAMPOS LOUZADA e Senhorita ELENICE SANTA, pela cuidadosa datilografia. Ao Senhor JAIME ALVES DA SILVA e equi pe, pelos trabalhos gráficos.

Minha gratidão e reconhecimento voltam-se de maneira espe cial à equipe técnica do Laboratório de Geoquímica, que tem demons trado sempre um empenho extraordinário na execução de seus trabalhos, e em particular deste, nas pessoas do técnico-químico DURVALINO FLO RÊNCIO DA ROCHA, do técnico ANTONIO CARLOS SANTA e dos auxiliares de laboratório WILLIAMS DE OLIVEIRA, LEALDINO MAGALHÃES FILHO e FRANCIS CO GIVALDO PEREIRA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ANGINO, E.E. and BILLINGS, G.K. - 1967 - Atomic Absorption Spectrometry in Geology. Elsevier, Amsterdam, 144 p.
- 2 - BARNET, W.B. - 1972 - Acid Interferences in Atomic Absorption Spectrometry. Anal. Chem. Vol. 44, nº 4, pp. 695-698.
- 3 - BERNAS, B. - 1968 - A New Method for Decomposition and Comprehensive Analysis of Silicates by Atomic Absorption Spectrometry. Anal. Chem., V. 40, nº 11, pp. 1682-1686.
- 4 - BISKUPSKY, V.S. - 1965 - Fast and Complete Decomposition of Rocks, Refractory Silicates and Minerals. Anal. Chim. Acta, V. 33, pp. 333-334.
- 5 - BLACKBURN, W.H., GRISWOLD, T.B. and DENNEN, W.H. - 1971 - Spectrochemical Determination of Trace Elements in the USGS Silicate Rocks Standards. Chem. Geol., 7: 143-147.
- 6 - BLATTNER, P. - 1970 - The Reporting of Rocks and Mineral Analyses by Reference to Analyses of Standards. Geochim. et Cosmochim. Acta, V. 34, pp. 731-734.
- 7 - BRADSHAW, P.M.D.; THOMSON, I.; SNEE, B.W. and LARSSON, J.O. - 1974 - The Application of Different Analytical Extractions and Soil Profile Sampling in Exploration Geochemistry. J. Geochem. Explor., V.3, nº 3.
- 8 - BUCKLEY, D.E. and CRANSTON, R.E. - 1971 - Atomic Absorption Analyses of 18 Elements from a Single Decomposition. Chem. Geol., V.7, pp. 273-284.
- 9 - CHORK, C.Y. - 1977 - Seasonal, Sampling and Analytical Variation in Stream Sediment Survey. J. of Geochem. Explor., V.7, pp. 31-47.
- 10 - CIONI, R.; INNOCENTI, F. and MAZZUOLI, R. - 1971 - Chemical Analyses and Some Trace Element Data on Standard Silicate Rocks. Chem. Geol., V. 7, nº 1, pp. 19-23.
- 11 - EASTON, A.J. - 1972 - Chemical Analysis of Silicate Rocks. Series "Methods in Geochemistry and Geophysics", V. 6, Elsevier Publishing Company. Amsterdam, London, New York.
- 12 - FLANAGAN, F.J. - 1967 - U.S. Geological Survey Silicate Rock Standards. Geochim. et Cosmochim. Acta, V.31, pp. 289-308.

- 13 - FLANAGAN, F.J. - 1969 - U.S. Geological Survey Standard - II. First Compilation of Data for the New U.S.G.S. Rocks. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, V. 33, pp. 81-120.
- 14 - FLANAGAN, F.J. - 1973 - 1972 Values for International Geochemical Reference Samples. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, V. 37, pp. 1189-1200.
- 15 - FLANAGAN, F.J. - 1974 - Reference Samples for the Earth Sciences. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, V. 38, pp. 1731-1744.
- 16 - FOSTER, J.R. - 1971 - The Reduction of Matrix Effects in Atomic Absorption Analysis and the Efficiency of Selected Extractions on Rock - forming Minerals. *Can. Inst.Min. Metall., Spec. Vol. 11*, pp. 554-560.
- 17 - FOSTER, J.R. - 1973 - The Efficiency of Various Digestion Procedures on the Extraction of Metals from Rocks and Rock-forming Minerals. *Can.Inst.Min.Metall. Bull.*, V. 66, pp.85-92.
- 18 - GEDEON, A.Z.; BUTT, C.R.M.; GARDNER, K.A. and HART, N.K. - 1977 - The Applicability of Some Geochemical Analytical Techniques in Determining "total" Compositions of Some Lateritized Rock. *J. Geochem. Explor.*, V. 8, pp.283-303.
- 19 - GOVETT, G.J.S. and WHITEHEAD, R.E. - 1973 - Errors in Atomic Absorption Spectrophotometric Determination of Pb, Zn, Ni and Co in Geologic Materials. *J. Geochem. Explor.*, V. 2, pp. 121-131.
- 20 - HAWKES, H.E. and WEBB, J.S. - 1962 - Geochemistry in Mineral Exploration. Harper and Row, New York, N.Y., and Evanston, 335 pp.
- 21 - HOOPS, G.K. - 1964 - The Nature of the Insoluble Residues Remaining After HF-H₂SO₄ Acid Decomposition (Solution B) of Rocks. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, V. 28, pp. 405-406.
- 22 - INGAMELLS, C.O. - 1966 - Absorptiometric Methods in Rapid Silicate Analysis. *Anal. Chem.* V. 38, nº 9, pp. 1228-1234.
- 23 - IPT - 1979 - Pesquisa Mineral Vale do Ribeira. Vols. 1 e 2. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas- Relatório Interno da Equipe Técnica do AGRM-DMGA.

- 24 - JEANROY, E. - 1973 - Analyse Totale par Spectrométrie d'Absorption Atomique des Roches, Sols, Minerais, Ciments apriès Fusion au Métaborate de Strontium. Analisis V. pp. 703-712.
- 25 - JEFFERY, P.G. - 1975 - Chemical Methods of Rock Analysis. International Series of Monographs in Analytical Chemistry. V. 36, Pergamon Press.
- 26 - LANGMYHR, F.J. and PAUS, P.E. - 1968 - The Analysis of Inorganic Siliceous Materials by AAS and the Hydrofluoric Acid Decomposition Technique. Anal.Chim. Acta, V. 43, pp. 397-408.
- 27 - LANGMYHR, F.J. and PAUS, P.E. - 1969 - Hydrofluoric Acid Decomposition Atomic Absorption Analysis of Nine Silicate Mineral and Rock Reference Samples. Anal.Chim. Acta, V. 47, pp. 371-373.
- 28 - la ROCHE, H. (de) et GOVINDARAJU, K. - 1972 - Étude Cooperative d'un Verre Synthétique VS-N Propose Comme Etalon Analytique pour le Dosage des Elements en Traces dans les Silicates. Circulaire A.N.R.T. n° 3907, octobre, 1972.
- 29 - LEE, R.W. and GÜVEN, N. - 1975 - Chemical Interferences in AAS Analysis of Silicates in the fluoboric-boric acids matrix. Che. Geol., V. 16, n° 1, pp- 53-58.
- 30 - LORD ENERGLYN and BLESLEY, L. - 1971 - Analytical Geochemistry. Series Methods in Geochemistry and Geophysics, V. 5, Elsevier Publishing Company. Amsterdan, London, New York.
- 31 - MARUTA, T.; SUZUKI, M. and TAKEUCHI, T. - 1970 - Interferences of acids in Atomic Absorption Spectrometry. Anal. Chim. Acta, V. 51, pp. 381-385.
- 32 - MAY, I. and ROWE, J.J. - 1965 - Solution of Rocks and Refractory Minerals by Acid at High Temperatures and Pressures. Anal. Chim, Acta, V. 33, pp. 648-654.
- 33 - OKAGAWA, E.G.D. - 1978 - Estimativa de Custos de Análises Realizadas no Laboratório de Geoquímica da DMGA-IPT. Dez. 78. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Relatório Interno do AGRM-DMGA.
- 34 - OMANG, S.H. - 1969 - A Rapid Fusion Method for Decomposition and Comprehensive Analysis of Silicates by Atomic Absorption Spectrophotometry. Anal.Chim.Acta, V. 46, pp. 225-230.

- 35 - PINTA, M. - 1971 - Spectrométrie d'Absorption Atomique. Tome II, Masson et Cie. Paris, France.
- 36 - PRICE, W.J. et WHITESIDE, P.J. - 1977 - Analyse des Matériaux Siliceux. *Analisis*, V. 5, nº 6, pp. 275-279.
- 37 - QUINTIN, M.; RIANDEY, C.; KERSABIEC, A.N. et PINTA, M. - 1973 Effets de Matrice Comparés dans l'Analyse des Silicates par Spectrométrie d'Emission, d'Absorption Atomique et de Fluorescence X. *Analisis*, V. 2, nº 7, pp. 516-531.
- 38 - RAMDON, H. - 1969 - Étude des Interférences en Spectrophotométrie d'Absorption Atomique. *Chim.Anal.*, V. 51, nº 12.
- 39 - RANTALA, R.T.T. and LORING, D.H. - 1973 - New Low - Cost Teflon Decomposition Vessel. *At.Absorption Newslett.*, V. 12, nº 4, pp. 97-99.
- 40 - RATTI, G. - 1976 - Eficiência de Ataques Químicos Parciais. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Relatório Interno do AGRM-DMGA.
- 41 - RUBESKA, I. - 1976 - Determination of Trace Elements in Geological and Mineral Samples. *Analisis*, V.4, nº 7, pp. 314-319.
- 42 - SAAVEDRA, J.; GARCIA SANCHEZ, A. and RODRIGUES PERES, S. -1974 Decomposition and Analysis by Atomic Absorption Photo-spectrometry of Silicate Rocks. *Chem.Geol.*, V. 13, nº 2, pp. 135-139.
- 43 - SHAPIRO, L. - 1967 - Rapid Analysis of Rocks and Minerals by a Single-Solution Method. *U.S.Geol.Survey Prof. Paper*, 575-B, pp. B187-B191.
- 44 - SUSLICK, S.B.; CARVALHO, W.S. e RATTI, G. - 1976 - Influência de Moagens em Resultados de Análises Geoquímicas Parciais. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas-Relatório Interno do AGRM-DMGA.
- 45 - SUSLICK, S.B.; CARVALHO, W.S. e RATTI, G. - 1976 - Seleção de Horizontes de Amostragem e Frações Granulométricas. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Relatório Interno do AGRM-DMGA.
- 46 - SUSLICK, S.B. - 1978 - Estudo Metodológico de Técnicas Estatísticas para Análises de Dados Geoquímicos. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências da USP.
- 47 - TAYLOR, S.R. and KOLBE, P. - 1964 - Geochemical Standards. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, V. 28, pp. 447-454.

- 48 - THOMPSON, N. and HOWARTH, R.J. - 1978 - A New Approach to the Estimation of Analytical Precision. J. Geochem. Explor., 9: 23-30.
- 49 - VAN EENBERGEN, A. and BRUNINX, E. - 1978 - Losses of Elements During Sample Decomposition in an Acid-digestion Bomb. Anal. Chim. Acta, V. 98, pp. 405-406.
- 50 - VAN LOON, J.C. and PARISSIS, C.N. - 1969 - Scheme of Silicate Analysis Based on the Lithium Metaborate Fusion Followed by AAS. Analyst, V. 94, pp. 1057-1062.
- 51 - WAINERDI, R. and UKEN, E.A. - 1971 - Modern Methods of Geochemical Analysis. Monographs in Geoscience. Plenum Press, New Uork-London.
- 52 - WARD, F.N.; LAKIN, H.W.; CANNEY, F.C. and OTHERS - 1963 - Analytical Methods used in Geochemical Exploration by the U.S.Geological Survey: U.S.Geol.Survey, Bull. 1152, 100 pp.
- 53 - WARD, F.N.; NAKAGAWA, H.M.; HARMS, T.F. and VAN SICKLE, G.H. -
- 1969 - Atomic-Absorption Methods of Analysis Useful in Geochemical Exploration. U.S.Geol. Survey, Bull. 1289, 45 p.
- 54 - WILHELM, E. - 1973 - Essais Méthodologiques de Reconnaissances Géochimiques Basées sur l'Analyse des Éléments en Traces dans les Concentrés Alluvionnaires. Monografia 73 SGN-281MET - BRGM-France.
- 55 - WILHELM, E. - 1978 - Comunicação verbal.

ANEXO I - TABELAS DE DADOS

AMOSTRA 8511	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	34	40	57	42	*	36000	530	135	45	3220	80	*	10	49500	11000	1600	4460	300
	33,2	24	27,6	36,4	*	35200	520	58,8	35,6	616	36	*	20	60000	6000	240	1200	144
1º P	31,2	20	27,2	35,2	*	33600	528	55,2	37,6	532	32	*	20	61600	5120	*	1280	176
	34,0	24	24,0	34,4	0,8	31600	520	48,8	37,6	556	28	*	20	60000	4800	*	1360	152
	24,8	20	26,4	36,0	*	26000	504	50,8	34,4	527	40	*	8	64800	4720	*	1280	160
	33,2	20	27,6	38,4	*	34800	500	50,8	38,4	616	44	*	16	64800	5120	*	1280	136
$\bar{X}_1$	31,3	22	26,6	36,0	*	32240	514	52,9	36,7	578	36	*	17	62240	5152	*	1264	154
CV ₁	12,0	10,1	5,7	4,2	*	11,7	2,3	7,7	4,5	6,4	17,6	*	31,0	3,9	9,9	*	5,3	10,0
% extr	91	54	47	86	*	90	97	39	82	18	45	*	170	126	47	*	28	51
	7,2	16	20	12,0	*	8800	720	25,2	11,6	136	32	*	16	44800	6640	160	1120	112
2º P	8,0	28	20	8,4	*	10000	507	20,0	9,6	116	20	*	16	46400	6560	*	1440	104
	7,2	20	20	10,8	*	8000	680	19,2	9,2	148	20	*	12	44000	7600	240	1280	128
	6,0	16	16	14,0	*	8800	360	21,2	10,0	116	24	*	16	60800	6160	80	1120	128
	7,2	8	16	10,8	0,8	9200	480	21,6	7,2	128	16	*	12	59200	5680	*	1120	120
$\bar{X}_2$	7,1	18	18	11,2	*	8960	549	21,4	9,5	129	22	*	14	51040	6528	160	1216	118
CV	10,0	41,3	11,9	18,2	*	8,1	27,1	10,8	16,6	10,6	27,1	*	15,2	16,2	10,9	50,0	11,8	8,8
% extr	21	50	32	27	*	25	104	16	21	4	28	*	140	103	59	10	27	39
	3,2	12	4,4	4,4	*	1200	640	2,4	5,6	12	16	*	16	70400	1280	*	144	128
3º P	3,2	16	6,0	3,6	*	2000	480	1,6	4,8	*	8	*	4	52000	1440	*	240	184
	3,2	12	6,8	4,4	*	2000	360	1,6	4,4	12	8	16	8	54400	2320	*	320	136
	*	*	5,2	9,2	*	1200	440	*	6,0	20	12	*	20	57600	1280	*	112	144
	*	*	4,8	5,2	*	800	360	*	3,2	40	12	*	12	50400	1440	*	104	128
$\bar{X}_3$	3,2	13	5,4	5,4	*	1440	456	1,9	4,8	21	11	*	12	56960	1552	*	184	144
CV	*	17,3	17,7	41,4	*	37,3	25,3	24,7	22,8	62,9	29,9	*	52,7	14,0	28,1	*	50,7	16,2
% extr	9	33	9	13	*	4	86	1	11	1	14	*	120	115	14	*	4	48

AMOSTRA 8516	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	22	50	32	35	*	29000	560	41	34	2470	80	*	*	7400	10400	1400	4940	340
1º P	24,8	*	23,6	24,4	*	30000	560	53,6	25,2	236	44	*	8	3440	3440	*	1520	120
	24,4	24	23,2	23,6	*	29600	528	41,6	22,0	252	32	*	16	3200	3280	*	1440	120
	23,2	16	23,6	21,2	*	28400	548	46,0	23,6	212	28	*	4	3120	2640	*	1520	144
	22,8	16	21,2	22,4	*	28800	576	47,2	21,2	216	32	*	12	3280	2800	*	1600	112
	24,0	16	22,0	21,6	*	29600	540	38,4	19,2	224	16	*	*	3200	3200	*	1520	120
$\bar{X}_1$	23,8	18	22,7	22,6	*	29280	550	45,4	22,2	228	30	*	10	3248	3008	*	1520	123
CV ₁	3,5	22,2	4,7	5,9	*	2,2	3,4	12,8	10,3	7,1	33,0	*	51,6	3,7	11,2	*	3,7	9,8
% extr	109	36	72	65	*	101	98	111	65	9	38	*	*	44	29	*	31	36
2º P	6,0	16	28	10,8	*	8400	720	25,2	13,2	124	36	*	12	4160	6240	*	1120	112
	7,2	16	12	5,6	*	16000	680	16,0	8,4	96	32	*	8	2960	3440	*	1280	88
	6,0	12	12	6,8	*	14000	640	18,0	8,8	96	20	*	4	2800	3680	320	1120	112
	5,6	12	15	6,0	*	15200	480	16,4	7,6	112	20	*	4	2960	3040	*	880	104
	6,4	*	14	10,4	*	15600	440	16,8	6,0	124	24	*	12	3280	3040	*	960	112
$\bar{X}_2$	6,2	14,0	16	7,9	*	13840	592	18,5	8,8	110	26	*	8	3232	3888	*	1072	106
CV	9,7	16,5	41,5	31,4	*	22,6	21,0	20,7	30,5	12,7	27,5	*	50,0	16,9	34,5	*	14,5	9,9
% extr	28	28	50	23	*	48	106	45	26	4	33	*	*	44	37	*	22	31
3º P	1,6	8	2,8	2,4	*	1600	560	1,2	6,4	*	16	*	8	4800	720	*	136	88
	2,0	8	4,0	1,2	*	1600	560	*	4,8	*	12	*	*	5120	560	*	240	120
	2,4	*	4,0	1,2	*	2000	520	*	3,2	*	*	*	*	5120	720	*	*	96
	*	*	4,8	*	*	1200	440	1,2	5,6	12	16	*	*	5420	720	*	96	104
	2,0	*	1,6	2,0	*	800	360	*	2,8	60	8	*	4	4880	720	*	104	96
$\bar{X}_3$	2,0	*	3,4	1,7	*	1440	488	*	4,6	*	13	*	*	5068	688	*	144	101
CV	16,3	*	36,4	35,3	*	31,7	17,8	*	33,7	*	29,5	*	*	4,8	10,4	*	46,0	12,0
% extr	9	*	11	5	*	5	87	*	14	*	16	*	*	68	7	*	3	30

AMOSTRA 8527	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	23	50	62	34	*	40000	3800	52	36	3800	92	*	20	3000	10000	1400	5460	280
1º P	26,4	20	54,4	27,2	*	36000	3940	34,0	25,6	876	48	*	*	1200	9440	240	3920	248
	26,4	20	53,2	27,2	*	40000	4040	28,8	23,2	852	44	*	20	1040	9680	*	3920	264
	23,6	16	54,4	23,2	*	44000	4140	29,2	25,6	856	44	*	*	1120	8880	*	3920	264
	25,6	24	51,2	27,2	*	44000	4120	30,0	24,0	872	44	*	20	1200	9600	*	4080	240
	22,0	16	55,2	28,8	*	38000	3680	27,6	21,2	876	36	*	*	1200	9120	*	3920	264
$\bar{X}_1$	24,8	19	54,7	26,7	*	40400	3984	29,9	23,9	866	43	*	*	1152	9344	*	3952	256
CV	7,8	17,4	2,9	7,8	*	8,9	4,7	8,2	7,7	1,3	10,1	*	*	6,2	3,6	*	1,8	4,4
% ext	108	38	87	79	*	101	105	58	66	23	*	*	*	38	93	*	72	91
2º P	14,8	24	52	18,0	*	34800	4640	38,4	22,0	584	40	8	12	1280	11040	320	3600	216
	16,8	20	52	15,6	*	38800	4600	36,8	22,8	616	44	*	8	1200	10080	*	4320	248
	14,4	12	48	18,0	*	38000	4440	30,4	18,4	556	36	*	8	1040	10480	240	3520	224
	16,0	12	49	21,2	*	40400	4480	34,0	20,4	680	40	*	16	1200	9520	*	3520	240
	14,4	*	43	19,2	*	38000	3920	32,8	17,2	628	40	*	8	1200	9280	*	3600	240
$\bar{X}_2$	15,3	17	49	18,4	*	38000	4416	34,5	20,2	613	40	*	10	1184	10080	*	3712	234
CV ₁	7,0	35,3	7,6	11,1	*	5,4	6,6	9,2	11,7	7,7	7,1	*	34,4	7,4	7,1	*	9,2	5,6
% ext	67	34	79	54	*	95	116	66	56	16	43	*	50	39	101	*	68	84
3º P	4,4	8	9,6	5,6	*	6000	4600	2,4	9,2	*	16	*	8	2160	560	*	168	280
	4,8	8	10,8	3,2	*	6400	4320	1,6	7,6	*	*	*	*	2240	560	*	240	336
	4,8	*	11,6	4,8	*	5600	4520	1,2	6,4	*	16	*	*	2400	640	*	*	312
	2,8	*	12,8	5,2	*	2400	4160	1,6	11,2	4	20	*	4	2480	400	*	176	320
	2,0	*	10,4	5,2	*	2400	4000	*	8,0	52	8	*	8	2160	560	*	136	240
$\bar{X}_3$	3,8	*	11,0	4,8	*	4560	4320	1,7	8,5	*	15	*	7	2288	544	*	180	298
CV	34,1	*	11,0	19,5	*	43,7	5,7	29,6	21,5	*	33,6	*	34,6	6,4	16,1	*	24,2	12,8
% ext	17	*	22	14	*	11	114	3	24	*	16	*	35	76	5	*	3	106

AMOSTRA 8533	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	23	60	62	30	*	33000	2090	54	29	3730	80	*	30	7200	9600	2000	5720	280
1º P	24,4	20	50,4	25,6	*	30400	1900	37,2	19,2	704	40	*	16	4080	8720	240	2720	192
	24,8	20	50,0	25,2	*	28000	1820	29,2	19,6	692	32	*	8	4000	8720	*	2560	176
	23,6	16	52,0	24,0	*	30400	2000	32,0	19,6	700	20	*	*	4080	8080	80	2640	208
	22,0	16	54,8	26,0	*	32000	2000	31,6	19,6	688	28	*	*	4480	8000	*	2720	168
	22,8	24	51,6	23,2	*	30800	1860	36,4	18,4	728	48	*	16	4400	7920	*	2720	176
$\bar{X}_1$	23,5	19	51,8	24,8	*	30320	1916	33,3	19,3	702	34	*	13	4208	8288	*	2672	184
CV ₁	4,9	17,4	3,6	4,7	*	4,8	4,3	10,2	2,7	2,2	32,2	*	34,6	5,1	4,8	*	2,7	8,7
% ext	102	32	83	83	*	92	92	62	66	19	43	*	43	58	86	*	47	66
2º P	9,2	12	36	13,2	*	20800	2240	28,4	13,2	332	40	*	16	3200	8080	*	2240	104
	13,2	24	48	13,2	*	24400	2200	24,8	11,2	360	16	*	12	3360	8960	*	3040	144
	10,0	12	44	11,6	*	23600	2280	21,6	10,4	316	16	*	4	3200	9120	240	2080	128
	7,2	12	42	14,4	*	24000	1920	22,8	11,2	364	28	*	12	3280	7680	*	2320	128
	9,2	*	32	15,6	0,8	22800	2040	22,4	12,0	376	24	*	16	3520	8160	*	2480	152
$\bar{X}_2$	9,8	15	40	13,6	*	23120	2136	24,0	11,6	350	25	*	12	3312	8400	*	2432	131
CV ₂	22,4	40,0	15,8	11,0	*	6,2	7,1	11,4	9,1	7,1	40,2	*	40,8	4,0	7,3	*	15,2	14,0
% ext	43	25	65	45	*	70	102	44	40	9	31	*	40	46	88	*	43	47
3º P	3,2	4	8,0	5,6	*	4400	2280	1,6	6,4	*	28	*	*	5600	640	*	168	176
	2,4	8	9,2	3,2	*	4000	1840	0,8	4,4	28	12	*	*	5200	400	*	*	200
	3,6	*	9,2	3,2	*	4400	2240	*	4,0	*	8	*	*	5920	560	*	*	176
	1,2	*	10,4	2,4	*	2400	2000	0,8	7,2	8	16	*	4	5120	560	*	120	192
	2,8	4	10,8	3,6	*	2000	1840	1,6	6,4	20	12	*	*	5680	480	*	112	200
$\bar{X}_3$	2,6	5	9,5	3,6	*	3440	2040	1,2	5,7	19	15	*	*	5504	528	*	133	189
CV ₃	34,9	43,3	11,7	33,3	*	33,5	10,4	38,5	24,6	53,9	50,6	*	*	6,1	17,3	*	22,7	6,4
% ext	11	9	15	12	*	10	98	2	20	1	19	*	*	76	6	*	2	68

AMOSTRA 8651	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	6	60	26	17	*	24000	440	26	26	4860	80	*	*	4800	1600	16000	30400	2160
1º P	1,6	8	19,6	4,0	*	20800	216	27,2	6,4	1660	36	*	*	1040	960	400	1520	72
	2,4	12	20,0	4,8	*	20400	228	26,8	5,6	1680	48	*	12	960	960	880	1600	72
	2,8	12	18,0	2,8	*	18800	228	24,4	5,2	1536	44	*	12	960	680	460	1760	64
	0,8	16	17,6	4,0	*	20000	252	21,6	4,4	1668	36	*	*	880	640	*	1600	88
	*	8	17,6	2,8	*	20400	228	27,6	4,4	1652	32	*	*	960	960	*	1760	88
$\bar{X}_1$	1,9	11	18,6	3,7	*	20080	230	25,5	5,2	1639	39	*	*	960	840	580	1648	77
CV ₁	46,7	30,0	6,2	23,6	*	3,8	5,7	9,9	16,3	3,6	16,8	*	*	5,9	19,6	45,9	6,5	14,0
% ext	32	15	71	22	*	84	52	98	20	34	49	*	*	20	53	4	5	4
2º P	*	12	20	5,2	*	22800	320	40,8	9,2	692	52	*	16	960	2000	160	1360	64
	4,4	20	32	5,6	*	23600	200	33,6	4,0	832	56	*	*	1040	2160	*	1840	64
	8,0	12	24	2,8	*	21200	240	31,2	3,6	672	32	12	*	880	1680	240	1040	64
	*	*	22	2,8	*	23200	360	33,6	5,6	824	52	4	8	960	1920	*	1440	72
	0,8	*	21	6,4	*	17600	320	25,2	4,8	892	48	*	12	880	1600	80	1360	88
$\bar{X}_2$	4,4	15	24	4,6	*	21680	288	32,9	5,4	782	48	*	12	944	1872	160	1408	70
CV ₂	81,8	31,5	20,2	36,5	*	11,3	22,8	17,0	41,1	12,2	19,5	*	33,3	7,1	12,3	50,0	20,3	14,8
% ext	73	25	92	27	*	90	65	127	21	16	60	*	*	20	117	1	5	3
3º P	*	4	2,8	2,0	*	2400	360	0,8	2,8	84	28	*	8	1040	160	*	*	104
	0,8	4	4,4	0,8	*	2800	200	0,8	*	104	8	*	*	1200	*	*	*	96
	*	4	4,0	0,4	*	2800	200	*	*	52	*	*	*	1120	320	*	192	96
	*	*	4,8	1,2	*	1600	560	0,8	2,0	76	20	*	8	880	240	*	120	88
	*	*	5,2	1,6	*	1600	40	*	0,8	108	*	*	*	960	320	*	136	104
$\bar{X}_3$	*	4	4,2	1,2	*	2240	272	0,8	1,9	85	18	*	*	1040	260	*	149	98
CV ₃	*	0	21,7	52,7	*	27,1	72,3	0	53,9	26,8	53,9	*	*	12,2	29,5	*	25,3	6,9
% ext	*	7	16	7	*	9	62	3	7	2	23	*	*	22	16	*	1	5

AMOSTRA 8655	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	3	70	25	15	*	13000	250	10	20	4260	50	*	*	4400	1600	15800	32500	2440
1º P	1,6	12	17,2	2,4	*	9200	176	11,6	2,8	1312	32	*	4	720	1680	400	1520	72
	2,0	8	17,6	3,6	*	9200	184	11,2	3,6	1424	40	*	8	720	1960	160	1520	64
	2,0	12	17,6	1,6	*	9200	192	12,4	3,2	1428	36	*	*	720	1440	320	1600	80
	1,6	8	16,8	2,4	*	7600	192	10,8	2,8	1572	32	*	8	800	1480	*	1680	80
	1,6	8	15,6	2,4	*	8800	180	10,0	3,6	1500	16	*	*	800	1680	*	1680	80
$\bar{X}_1$	1,8	10	17,0	2,5	*	8530	185	11,2	3,2	1447	31	*	7	752	1648	293	1600	75
CV ₁	12,4	22,8	4,9	28,9	*	7,9	3,9	8,0	13,0	6,7	29,2	*	34,6	5,8	12,5	41,7	5,0	9,5
% ext	60	14	42	17	*	66	74	112	18	34	62	*	*	17	103	2	5	3
2º P	1,6	12	16	4,0	*	12000	320	12,0	4,4	560	28	*	*	640	2080	*	1360	80
	2,0	12	28	4,0	*	13200	280	14,0	1,6	1428	24	*	16	720	2160	*	1920	72
	8,0	12	28	4,0	*	12400	320	12,4	4,0	536	32	12	4	640	1760	*	1120	64
	*	8	25	4,8	*	12400	320	14,0	4,0	648	48	*	8	640	2000	*	1360	96
	*	*	24	7,2	*	11600	280	14,0	4,0	664	32	*	8	640	1920	80	1520	104
$\bar{X}_2$	3,9	11	24	4,8	*	12320	304	13,3	3,6	767	33	*	9	656	1984	*	1456	83
CV ₂	92,7	18,2	20,3	28,9	*	4,8	7,2	7,5	31,4	48,7	27,8	*	55,9	5,5	7,8	*	20,3	19,9
% ext	130	16	96	32	*	95	122	133	18	18	66	*	*	15	124	*	6	4
3º P	*	4	2,8	1,2	*	2800	560	0,6	*	24	12	*	*	960	320	*	128	120
	0,4	4	4,0	*	*	2800	120	1,2	*	56	8	*	*	1040	*	*	*	112
	0,8	*	4,4	0,4	*	2800	280	*	*	12	8	*	*	960	240	*	*	120
	*	*	5,2	1,6	*	2000	720	0,8	2,8	68	28	*	*	880	320	*	136	*
	*	*	5,2	0,8	*	2000	160	*	1,6	52	6	*	*	960	240	*	128	96
$\bar{X}_3$	*	*	4,3	1,0	*	2480	368	0,9	*	42	12	*	*	960	280	*	131	112
CV ₃	*	*	23,1	51,6	*	17,7	71	35,3	*	55,3	72,5	*	*	5,9	16,5	*	3,5	10,1
% ext	*	*	17	7	*	19	147	9	*	1	24	*	*	22	18	*	1	5

AMDSTRA 8695	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	24	90	83	36	*	42000	4400	108	39	9700	120	*	50	17200	15800	9600	24100	1000
1 ϕ P	24,0	20	64,0	21,2	*	27600	1760	32,4	20,0	1472	72	*	12	23280	6000	560	1600	128
	26,8	20	69,6	23,6	*	29200	1560	27,2	20,4	1600	72	*	24	20800	5840	400	1600	136
	22,4	24	52,0	19,6	0,8	25200	1780	24,4	18,0	1576	60	*	12	21600	5840	720	1680	136
	25,2	20	64,4	22,8	*	26400	1620	26,0	17,2	1524	72	*	12	22400	4960	160	1680	128
	22,4	16	62,8	22,8	*	28400	1600	23,6	20,8	1444	52	*	*	24000	4720	400	1680	112
$\bar{X}_1$	24,2	20	62,6	22,0	*	27360	1664	26,7	19,3	1523	66	*	15	22416	5472	448	1648	128
CV ₁	7,8	14,1	10,3	7,3	*	5,8	6,0	13,0	8,2	4,4	14,0	*	40	6,0	10,7	46,6	2,7	7,7
% ext	101	22	75	61	*	65	38	25	49	16	55	*	30	130	35	5	7	13
2 ϕ P	11,6	16	28	9,2	*	14800	720	22,4	13,2	348	36	*	8	3920	4560	80	880	48
	13,6	16	40	12,0	*	17200	880	31,2	8,8	384	40	*	24	4320	5040	240	1360	56
	12,0	8	40	9,2	*	15200	1040	28,8	11,6	316	48	*	12	4400	5280	640	1280	72
	11,2	4	34	13,2	*	17200	640	33,2	11,6	472	20	*	12	4800	5440	560	1200	48
	14,8	*	42	23,2	*	17200	1000	32,4	11,6	540	52	*	12	5120	5440	400	1360	96
$\bar{X}_2$	12,6	11	37	13,4	*	16320	856	29,6	11,4	412	39	*	14	4512	4512	384	1216	64
CV ₂	12,0	54,5	15,7	43,2	*	7,4	20,3	14,7	14,0	22,4	31,8	*	44,6	10,2	10,2	59,7	16,4	31,9
% ext	53	12	45	37	*	39	19	27	29	4	33	*	28	26	29	4	5	6
3 ϕ P	4,0	*	8,4	4,8	*	3200	1040	2,4	6,0	28	28	*	*	5840	240	*	184	64
	3,6	4	14,8	2,4	*	3200	2160	0,8	4,8	40	16	*	*	6160	640	*	80	80
	4,8	4	10,8	4,8	*	3200	800	1,6	3,6	32	20	*	*	6400	560	*	*	72
	*	4	12,0	4,8	*	1600	720	*	6,8	72	*	*	4	5520	560	*	184	72
	3,6	*	12,0	5,2	*	2400	760	0,8	6,8	72	6	*	*	6240	800	*	192	80
$\bar{X}_3$	4,0	4	11,6	10,9	*	2720	1096	1,4	5,6	49	17	*	*	6032	560	*	160	74
CV ₃	14,1	0	20,0	34,0	*	26,3	55,4	54,7	24,7	44,3	52,3	*	*	5,8	36,4	*	33,4	9,1
% ext	17	4	14	30	*	6	25	1	14	1	15	*	*	35	4	*	1	7

AMOSTRA 8703	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	18	80	65	32	*	28000	2320	47	37	5840	132	*	*	13000	8800	11200	18860	860
1º P	19,2	20	50,0	18,8	*	30400	2140	28,4	18,0	1600	64	*	16	3760	5360	400	2320	120
	22,4	16	49,2	20,4	*	28000	1940	24,0	17,6	1748	80	*	16	3680	4880	80	2240	136
	16,4	16	40,8	19,2	*	25600	2060	18,8	17,6	1604	48	*	16	3840	5040	480	2400	152
	18,8	12	48,8	15,6	*	26000	1840	24,4	16,4	1588	56	*	*	3760	3760	*	2400	128
	17,2	12	50,8	19,2	*	30000	2080	24,4	18,4	1540	44	*	12	4320	4160	80	2480	112
$\bar{X}_1$	18,8	15	47,9	18,6	*	28000	2012	24,0	17,6	1616	58	*	15	3872	4640	260	2368	130
CV ₁	12,3	22,0	8,5	9,7	*	7,9	6,0	14,2	4,3	4,8	24,5	*	13,3	6,6	14,2	80,9	3,9	11,9
% ext	104	19	74	58	*	100	87	51	48	28	44	*	*	30	53	2	13	15
2º P	10,0	16	24	10,8	*	15200	2320	18,8	14,4	400	40	*	4	2000	3840	*	1140	88
	10,0	16	40	7,0	*	16000	2520	19,2	9,6	384	16	*	20	2080	3920	*	1920	80
	9,6	8	40	8,8	*	14800	2480	19,6	12,8	372	44	*	12	2080	4000	320	1680	112
	10,4	*	35	12,4	*	17200	2000	22,8	12,4	492	*	*	*	2240	4400	400	1680	96
	9,2	*	34	11,6	0,4	15600	2240	20,0	12,0	508	44	*	16	2160	4160	160	1760	112
$\bar{X}_2$	9,8	13	35	10,3	*	15760	2312	20,1	12,2	431	36	*	13	2112	4064	293	1636	98
CV ₂	4,6	34,6	18,9	18,1	*	5,8	9,0	7,9	14,2	14,8	37,4	*	52,5	4,3	5,5	41,7	18,0	14,7
% ext	54	16	54	32	*	56	100	43	33	7	27	*	*	16	46	3	9	11
3º P	2,8	*	13,2	4,8	*	3600	2640	0,8	6,4	*	20	*	*	2800	640	*	160	120
	3,6	4	14,8	2,4	*	3200	2160	0,8	4,8	40	16	*	*	2960	560	*	*	152
	3,6	8	14,8	4,8	*	3600	2360	*	3,6	*	*	*	*	3120	640	*	*	136
	*	*	12,0	3,2	*	2000	2040	*	6,0	36	8	*	*	2480	480	*	144	152
	2,8	8	16,4	4,0	*	2400	2040	*	*	12	4	*	*	2960	560	*	136	136
$\bar{X}_3$	3,2	7	14,2	3,8	*	2960	2248	*	5,2	29	12	*	*	2864	576	*	147	139
CV ₃	14,4	34,6	11,9	27,2	*	24,5	11,4	*	24,3	51,6	60,9	*	*	8,5	11,6	*	8,3	9,6
% ext	18	9	22	12	*	11	97	*	14	1	9	*	*	22	7	*	1	16

AMOSTRA 8743	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	7	70	28	17	*	15000	311	17	29	4830	80	*	*	38000	25000	10600	21600	1180
1º P	6,8	8	17,2	6,0	*	10000	260	12,4	7,2	1092	40	*	8	22400	6240	480	1200	88
	3,6	16	16,8	7,6	*	10400	244	12,8	8,0	1020	20	*	12	20800	6080	240	1200	96
	6,0	4	18,0	4,4	*	10800	268	12,4	6,8	1024	16	*	12	20800	5680	480	1280	104
	4,0	16	18,0	5,6	*	10400	256	11,2	5,2	1028	28	*	*	20000	4720	*	1280	96
	4,8	16	15,6	6,0	*	9600	256	8,8	7,2	956	12	*	*	21600	4240	80	1200	96
$\bar{X}_1$	5,0	12	17,1	5,9	*	10240	257	11,5	6,9	1024	23	*	11	21280	5392	320	1232	96
CV ₁	27,7	47,1	5,8	19,3	*	4,5	3,4	14,5	15,0	4,7	47,8	*	21,7	4,3	16,2	61,2	3,6	5,9
% ext	72	17	61	35	*	48	83	68	24	21	29	*	*	56	22	3	6	8
2º P	5,2	20	12	7,2	*	9600	480	11,2	12,8	312	16	8	4	23200	6000	*	8000	104
	5,6	16	24	5,6	*	9600	480	10,4	11,2	308	*	*	16	23200	6000	240	1120	96
	4,0	12	24	7,6	*	7600	480	11,2	9,6	296	28	*	12	20800	5840	480	960	112
	4,0	*	20	5,2	*	9600	280	13,2	10,0	336	*	*	12	29600	5200	480	880	112
	0,8	8	19	6,4	0,8	8000	588	12,0	7,2	448	*	*	12	31200	4720	160	880	112
$\bar{X}_2$	3,9	14	20	6,4	*	8880	462	11,6	10,2	340	*	*	10	25600	5552	340	928	107
CV ₂	48,1	36,9	24,8	15,9	*	11,2	24,2	9,1	20,4	18,3	*	*	34,4	17,7	10,3	48,5	13,1	6,7
% ext	56	20	71	38	*	59	149	68	35	7	*	*	*	67	22	3	4	9
3º P	2,4	4	8,4	4,8	*	3200	760	2,4	6,0	56	12	12	12	32000	800	*	128	120
	4,4	*	6,8	2,0	*	3200	280	1,6	5,6	72	4	*	12	26400	800	*	240	120
	4,4	*	10,0	2,8	*	3600	400	1,6	2,4	44	*	4	*	26400	880	*	*	136
	*	8	8,8	2,4	*	2000	400	1,2	5,6	108	12	*	4	28800	720	*	104	112
	4,8	*	9,2	6,8	*	1200	320	1,6	4,8	52	16	*	*	24800	720	*	104	120
$\bar{X}_3$	4,0	*	8,6	3,8	*	2640	432	1,7	4,9	66	11	*	9	27680	784	*	144	122
CV ₃	27,0	*	13,7	53,5	*	38,0	44,1	26,1	29,8	38,2	45,8	*	49,5	10,1	8,5	*	45,1	7,2
% ext	28	*	31	22	*	18	139	10	17	1	14	*	*	73	3	*	1	10

AMOSTRA 8749	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	7	80	37	15	*	20000	380	13	25	3720	80	*	*	13000	21000	6400	14520	580
1º P	3,2	12	23,2	4,0	*	12400	260	10,8	6,4	468	36	*	16	2000	4240	80	1200	80
	6,8	12	24,4	6,4	*	12800	280	8,4	6,4	516	36	*	8	2240	4400	*	1360	104
	4,0	12	23,2	4,4	*	12000	272	6,8	5,2	468	20	*	12	2000	4080	400	1360	120
	4,4	12	22,4	6,0	*	11600	252	7,2	4,0	436	28	*	*	1840	2720	*	1280	80
	5,2	16	26,8	6,4	*	14400	252	6,8	8,0	532	28	*	*	2480	4240	200	1600	96
$\bar{X}_1$	4,7	13	24,0	5,4	*	12640	263	8,4	6,0	484	26	*	12	2112	3936	227	1360	96
CV ₁	29,0	14,0	7,2	21,2	*	8,6	4,7	18,7	24,9	8,1	22,6	*	33,3	11,9	17,5	71,3	11,0	17,7
% ext	67	16	65	36	*	63	69	65	24	13	33	*	*	16	19	4	9	17
2º P	4,8	20	16	4,0	*	11200	320	8,8	9,2	184	12	*	8	2080	3600	*	960	64
	5,6	16	28	3,2	*	19600	360	10,0	8,0	180	8	*	*	2080	3760	*	1360	72
	4,4	12	32	4,4	*	9600	480	9,6	6,0	172	28	*	*	2080	3440	240	1120	104
	3,2	*	23	2,8	*	11200	320	9,6	6,8	196	*	4	4	2080	3360	400	1040	80
	*	*	22	6,4	0,4	10800	628	10,8	3,6	208	8	*	12	2240	3280	*	1200	96
$\bar{X}_2$	4,5	16	24	4,2	*	12480	422	9,8	6,7	188	14	*	8	2112	3488	*	1136	83
CV ₂	22,2	25,0	25,2	33,7	*	32,3	31,5	7,4	31,6	7,5	68,0	*	50,0	3,4	5,5	*	13,5	19,9
% ext	64	20	65	28	*	62	111	75	27	5	18	*	*	16	12	*	8	14
3º P	2,4	*	8,8	2,4	*	3200	520	1,2	4,8	20	12	12	8	3120	480	*	104	80
	2,0	4	8,0	1,2	*	3200	400	*	4,0	36	14	*	4	3280	240	*	240	72
	2,4	*	10,0	2,4	*	3600	400	*	*	8	4	*	*	3520	480	*	*	96
	*	*	8,0	*	*	2000	360	*	3,8	36	8	*	*	2240	560	*	104	*
	*	*	8,4	4,4	*	1200	240	*	2,0	*	18	*	4	2560	560	*	88	*
$\bar{X}_3$	2,3	*	8,6	2,6	*	2640	384	*	3,4	25	11	*	5	2944	464	*	134	83
CV ₃	10,2	*	9,6	51,0	*	38,0	26,1	*	36,6	54,5	48,2	*	43,3	18,0	28,3	*	53,0	14,8
% ext	33	*	23	17	*	13	101	*	14	1	14	*	*	23	2	*	1	14

AMOSTRA 175	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	69	150	177	63	*	62000	2200	152	58	9800	50	*	60	3000	11800	1600	6000	1000
1º P	44	128	114,4	22,0	1,2	62800	1680	46,8	28,0	2272	48	*	12	1120	10000	*	1760	144
	48	116	119,2	21,6	0,4	61200	1720	46,4	32,8	2328	28	*	20	1360	9680	*	1840	176
	48	100	125,6	16,8	*	58800	1600	41,2	21,6	2284	60	*	28	1200	10240	320	1920	168
	48	128	119,6	19,2	1,6	62000	1720	46,4	29,2	2124	40	*	20	1600	9360	*	1840	144
	48	120	114,8	20,8	0,8	60800	1680	44,8	30,8	2200	28	*	12	1360	10240	240	1760	136
$\bar{X}_1$	47	118	118,7	20,1	1,0	61120	1680	45,1	28,5	2242	41	*	18	1168	9904	*	1824	154
CV ₁	3,8	9,7	3,8	10,6	51,6	2,5	2,9	5,1	14,9	3,6	33,5	*	36,4	13,9	3,8	*	3,7	11,3
% ext	68	79	67	32	*	99	76	30	49	23	82	*	31	39	84	*	30	15
2º P	23,6	116	104	15,2	*	34800	1600	36,8	28,0	1440	48	*	12	80	6640	160	1120	112
	23,6	116	100	13,2	*	36800	1600	36,0	29,2	1396	8	8	36	400	7040	*	1520	128
	28,8	120	108	14,4	1,2	38800	1680	37,6	28,8	1496	36	4	12	320	5840	*	1360	136
	25,2	81	80	19,8	*	28520	868	27,9	16,1	1829	28	*	19	434	5952	*	1160	124
	23,6	100	100	14,8	*	36800	1600	37,0	28,4	1480	60	*	20	320	6560	*	1280	136
$\bar{X}_2$	24,9	107	9,8	15,5	*	35144	1470	35,1	26,1	1528	36	*	20	311	6406	*	1288	127
CV ₂	9,0	15,2	11,0	16,3	*	11,3	23,0	11,5	21,5	11,3	55,0	*	49,5	44,5	7,8	*	12,5	7,8
% ext	36	71	55	25	*	57	67	23	45	16	72	*	33	10	54	*	21	13
3º P	8,4	52	18,0	0,8	*	1600	1080	*	12,0	56	*	*	8	2000	720	*	160	192
	7,2	52	23,6	2,4	*	1600	1160	0,8	11,6	40	8	*	*	2000	720	*	320	176
	5,6	52	17,6	*	*	1200	880	*	13,6	24	12	8	8	2000	720	*	*	*
	6,4	74	34,7	*	*	620	930	3,1	16,7	16	*	*	*	2728	868	*	198	*
	6,8	70	24,0	*	*	1200	1040	*	14,0	23	12	*	*	2000	640	*	*	*
$\bar{X}_3$	6,9	60	23,6	2,5	*	1244	1018	*	13,6	32	11	*	*	2146	734	*	226	*
CV ₃	15,1	18,4	29,3	70,1	*	32,3	11,1	*	14,9	50,7	21,7	*	*	15,2	11,3	*	37,0	*
% ext	10	40	13	4	*	2	46	*	23	1	22	*	*	72	6	*	4	*

AMOSTRA 391	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	42	200	379	103	2,0	149000	23000	142	80	13800	260	*	60	2400	1800	1400	3000	380
1º P	36	192	224	45,2	1,2	164800	19160	72,0	58,8	4350	280	*	24	880	1280	*	1200	232
	40	172	226	44,0	1,2	157760	17760	78,4	50,4	4460	248	*	24	960	1280	*	1120	240
	44	160	238	41,2	*	155200	17280	78,4	56,4	4600	284	*	24	880	1200	320	1200	232
	40	196	234	34,0	*	155600	18120	69,2	41,6	3200	256	*	28	880	1200	*	1200	208
	40	184	231	36,8	1,6	155200	17200	77,2	49,2	4560	244	*	16	880	1200	240	1120	192
$\bar{X}_1$	40	181	231	40,2	1,3	157680	17904	75,0	51,3	4234	262	*	23	896	1216	*	1168	221
CV ₁	7,1	8,2	2,5	11,8	17,3	2,6	4,4	5,6	13,1	13,8	7,0	*	18,9	4,0	5,5	*	3,8	9,1
% ext	95	90	61	39	65	106	78	53	64	31	101	*	39	37	68	*	39	58
2º P	23,6	176	224	51,2	*	75600	22520	53,6	60,0	2104	184	*	20	80	640	*	720	264
	26,0	176	224	50,0	*	78800	22000	50,0	59,2	2116	132	*	28	80	*	*	1040	288
	29,2	212	260	58,4	1,2	96400	24400	56,8	66,8	2252	180	8	20	*	*	320	960	304
	25,2	196	242	27,2	2,0	96000	20880	52,0	55,6	2389	192	*	24	200	880	240	880	296
	26,0	176	238	58,4	*	79200	22000	52,0	58,8	2260	140	*	24	120	*	*	960	284
$\bar{X}_2$	26,0	187	238	55,0	*	85200	22360	54,7	60,1	2224	166	*	23	120	*	*	912	287
CV ₂	7,8	8,7	6,3	7,5	*	11,9	5,8	5,8	6,8	5,3	16,6	*	14,4	47,1	*	*	13,3	5,2
% ext	62	94	63	53	*	57	97	39	75	16	64	*	38	5	*	*	30	76
3º P	10,8	48	57,2	10,0	*	6000	14600	0,8	38,4	88	28	8	12	1440	400	*	256	344
	8,8	44	53,2	9,6	*	4400	1080	1,2	31,6	48	20	*	*	1360	320	*	320	248
	7,6	48	54,0	7,6	*	5200	12440	0,8	33,6	80	32	*	*	1280	400	*	320	248
	*	52	64,8	10,4	*	2400	8480	*	29,6	100	20	*	*	800	320	*	200	248
	*	48	56,8	9,2	*	4400	11000	*	31,2	80	28	*	*	1280	320	*	320	320
$\bar{X}_3$	9,1	48	57,2	9,4	*	4480	11520	0,9	32,9	79	26	*	*	1232	352	*	283	282
CV ₃	17,8	5,9	8,0	11,5	*	29,9	19,4	24,7	10,3	24,3	21,0	*	*	20,3	12,4	*	19,1	16,6
% ext	22	24	15	9	*	1	50	1	41	1	10	*	*	51	20	*	9	74

AMOSTRA 422	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	88	600	379	64	2	152000	24800	105	87	24000	220	20	70	3000	1000	3000	6000	1160
	76	352	306	33,2	0,4	129200	17520	94	72,8	1944	176	*	28	400	480	*	560	112
	76	352	298	33,2	1,2	127200	16600	92	70,0	1908	164	*	16	320	*	*	560	120
	80	368	336	32,8	1,2	129600	16880	104	69,6	1892	208	*	20	400	400	240	560	128
	64	340	360	34,4	*	132400	17000	100	69,2	2080	208	*	8	240	240	*	560	104
	80	388	314	33,2	0,8	129200	16840	96	69,2	1992	180	*	16	320	320	240	560	128
$\bar{X}_1$	75	360	323	33,4	0,9	129520	16968	97	70	1963	187	*	18	336	360	*	560	118
CV ₁	8,7	5,2	10,6	1,8	42,6	1,4	2,0	5,0	2,2	3,9	10,6	*	41,3	19,9	28,7	*	0	8,8
% ext	85	60	85	52	45	85	68	93	81	14	85	*	25	11	36	*	9	10
	41,6	304	156	26,0	*	58000	15720	50,8	67,2	1004	144	*	16	*	*	*	320	104
	40,4	284	148	21,6	*	56800	14120	48,0	62,0	936	84	*	20	*	*	160	480	80
	45,2	340	172	26,0	2,0	66400	15280	52,4	68,8	1076	108	12	12	*	*	240	480	112
	44,4	320	160	27,2	1,6	69600	14040	53,6	60,4	1144	112	*	20	120	240	240	480	120
	49,6	332	170	24,4	1,6	73600	14560	54,8	64,8	1228	132	*	16	80	320	240	560	128
$\bar{X}_2$	44,2	316	161	25,0	1,7	64880	14744	51,9	64,6	1078	116	*	17	*	*	220	464	109
CV ₂	8,1	7,1	6,2	8,6	13,3	11,3	5,0	5,1	5,4	10,6	20,0	*	19,9	*	*	18,2	18,9	16,9
% ext	50	53	42	39	85	43	59	49	74	8	53	*	24	*	*	7	8	9
	10,0	152	10,0	3,6	*	4800	11080	1,6	44,8	48	32	*	*	880	480	*	96	264
	8,0	140	11,2	3,6	*	3200	8640	1,2	40,8	64	20	*	*	800	240	*	160	224
	6,8	128	9,2	*	*	3600	8640	*	39,2	12	24	4	12	880	320	*	240	128
	*	164	16,8	3,2	*	2400	6240	*	42,0	100	16	*	*	800	240	*	64	132
	8,8	164	18,0	6,4	*	1200	6000	*	41,2	104	32	*	*	800	240	*	88	72
$\bar{X}_3$	8,4	150	13,0	4,2	*	3040	8120	*	41,6	66	25	*	*	832	304	*	130	164
CV ₃	16,0	10,5	31,2	35,2	*	44,2	25,6	*	4,9	58,3	28,9	*	*	5,3	34,3	*	54,9	47,6
% ext	10	25	3	7	*	2	33	*	48	1	11	*	*	28	30	*	2	14

AMOSTRA 431	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	87	540	218	3,0	2,0	24000	720	57	15	3610	260	*	80	4600	2000	600	14200	180
	48	176	148,0	2,8	1,2	25600	640	4,4	14,0	256	24	*	*	640	1040	*	2080	64
	52	172	153,2	3,6	1,6	25600	560	5,2	11,2	256	28	*	16	640	*	*	2160	64
	52	172	148,4	4,0	*	26000	520	4,8	15,2	264	8	*	16	720	800	240	2240	56
	48	176	140,4	1,2	1,2	25000	560	3,6	13,6	196	*	*	8	560	880	*	2240	40
	48	172	142,4	*	1,2	25600	600	4,4	12,0	228	*	*	*	640	720	240	2000	48
$\bar{X}_1$	50	174	146,5	2,9	1,3	25560	576	4,5	13,2	240	20	*	13	640	860	*	2144	54
CV ₁	4,4	1,3	3,5	42,7	15,4	1,4	7,9	13,2	12,1	11,7	52,9	*	34,6	8,8	15,9	*	4,9	19,2
% ext	57	32	67	97	65	107	80	8	88	7	8	*	16	14	43	*	15	30
	14,4	108	104	2,8	*	8800	720	4,0	14,0	80	24	*	12	320	240	*	1040	32
	14,0	100	100	0,8	*	10000	480	2,8	12,8	100	*	*	*	320	560	160	1280	48
	15,2	116	112	1,2	1,2	10400	640	2,0	16,4	96	*	12	4	320	*	240	1200	48
	15,2	116	87	*	0,8	11200	360	2,4	13,2	120	8	*	12	480	560	320	1120	72
	14,8	108	96	4,0	1,2	10800	600	2,4	12,8	104	8	*	8	400	400	*	1120	56
$\bar{X}_2$	14,7	110	100	2,2	1,1	10240	560	2,7	13,8	100	13	*	9	368	440	240	1152	51
CV ₂	3,5	6,1	9,3	67,2	21,7	9,0	25,3	28,3	10,9	14,4	69,3	*	42,6	19,4	34,8	33,3	7,9	28,4
% ext	17	20	46	73	55	43	78	5	92	3	5	*	11	8	22	40	8	28
	4,8	48	38,8	*	*	800	280	1,2	3,2	*	*	12	*	720	160	*	200	160
	3,2	44	38,8	*	*	800	200	*	1,6	*	8	*	*	720	*	*	320	96
	2,8	44	39,2	*	*	800	240	0,8	2,0	*	12	*	*	720	*	*	320	64
	13,2	44	37,2	0,8	*	*	320	*	1,6	12	24	*	*	800	240	*	160	70
	4,8	48	43,6	5,2	*	*	200	*	*	*	16	*	*	720	*	*	176	96
$\bar{X}_3$	5,8	46	39,5	*	*	800	248	*	2,1	*	15	*	*	736	*	*	235	97
CV ₃	63,9	4,8	6,1	*	*	0	21,0	*	36,1	*	45,5	*	*	4,9	*	*	33,5	39,1
% ext	7	9	18	*	*	3	34	*	14	*	6	*	*	16	*	*	2	54

AMOSTRA 528	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	74	500	118	9	1	33000	1290	47	15	3950	10	*	60	3600	1200	400	5400	100
	56	268	87,6	4,0	1,2	29600	1160	4,8	21,2	112	24	4	12	1120	880	*	1520	40
	56	248	88,4	4,0	1,6	28400	1080	6,0	16,8	136	32	*	16	960	*	*	1440	64
	60	252	89,6	3,2	*	30000	1040	5,2	22,8	136	12	*	20	960	560	240	1520	56
	56	228	82,0	2,4	1,6	30400	1240	4,8	13,6	104	*	*	4	960	480	*	1440	24
	64	264	92,4	1,6	0,8	29200	1120	5,2	16,8	84	*	*	4	960	640	240	1520	64
$\bar{X}_1$	58	252	88,0	3,0	1,3	29520	1128	5,2	18,2	114	23	*	11,2	992	640	*	1488	50
CV ₁	6,1	6,2	4,3	34,3	29,5	2,6	6,8	9,4	20,4	19,4	44,4	*	63,9	7,2	27,0	*	2,9	35,0
% ext	78	50	75	33	130	89	87	11	121	3	230	*	19	28	53	*	27	50
	18,0	164	80	5,6	*	10000	960	4,0	15,6	16	36	*	16	400	80	240	800	24
	19,6	168	84	4,0	*	11600	1240	4,0	14,0	24	*	*	*	400	80	240	1120	40
	19,6	180	88	4,4	1,2	12000	960	2,0	17,2	12	*	12	12	400	*	320	1040	40
	19,6	176	72	6,4	1,2	12000	680	2,0	13,6	28	*	*	16	320	240	320	1040	48
	20,0	172	75	7,6	1,2	12400	680	3,2	13,2	28	*	*	12	480	160	240	1040	32
$\bar{X}_2$	19,4	172	80	5,6	1,2	11600	904	3,0	14,7	22	*	*	14	400	140	272	1008	37
CV ₂	4,0	3,7	8,1	26,2	0	8,1	25,9	33,0	11,3	33,6	*	*	16,5	14,1	54,7	16,1	12,0	24,8
% ext	26	34	68	62	120	35	70	6	98	1	*	*	23	11	12	68	19	37
	5,6	60	45,2	2,8	*	800	680	0,8	3,2	*	12	8	*	800	160	*	256	128
	4,4	48	43,2	2,4	*	800	720	*	3,6	*	20	*	*	800	160	*	400	80
	4,0	60	44,8	3,2	*	1200	720	0,4	2,0	*	12	4	8	880	240	*	400	40
	*	72	47,6	2,0	*	*	560	*	2,4	*	20	*	*	880	240	*	216	40
	4,8	72	45,6	3,2	*	*	400	*	*	*	12	*	*	880	320	*	240	*
$\bar{X}_3$	4,7	62	45,3	2,7	*	933	616	*	2,8	*	15	*	*	848	224	*	302	72
CV ₃	14,5	16,1	3,5	19,2	*	24,7	22,3	*	26,1	*	28,8	*	*	5,2	29,9	*	29,8	58,1
% ext	6	12	38	30	*	3	48	*	19	*	150	*	*	24	19	*	6	72

AMOSTRA 583	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	10	60	48	5	*	28000	600	15	11	2650	20	*	60	600	800	800	13400	340
	20	56	51,6	3,6	*	30800	1280	3,6	11,6	152	36	*	16	1600	240	320	2240	80
	20	52	47,6	3,2	*	28400	1120	3,6	12,8	124	28	*	12	1520	1200	160	2160	48
	24	48	51,6	1,2	1,2	31600	1200	4,4	9,6	132	*	*	*	1840	1120	*	2480	40
	20	60	52,8	3,6	*	32800	1320	4,0	14,8	128	*	*	*	1440	1200	320	2400	24
	20	56	54,0	2,8	0,8	32000	1280	4,0	12,8	152	*	*	*	1680	960	*	2400	64
$\bar{X}_1$	21	54	51,5	2,9	*	31120	1240	3,9	12,3	138	*	*	*	1616	944	267	2336	51
CV ₁	8,6	8,4	4,7	34,6	*	5,4	6,5	8,5	15,5	9,8	*	*	*	9,5	43,0	34,6	5,6	42,2
% ext	210	91	107	58	*	111	206	26	112	5	*	*	*	269	118	33	17	15
	2,4	36	28	0,4	*	7600	480	4,0	6,8	24	*	*	4	400	400	80	960	24
	3,6	32	32	*	*	9600	560	2,0	7,6	24	24	20	*	480	400	320	1120	32
	4,4	28	36	*	0,8	8400	480	*	6,4	36	*	*	8	400	*	320	1040	24
	2,8	36	25	*	*	11200	240	1,6	6,8	24	8	*	8	640	480	240	960	40
	2,4	20	26	3,6	*	9600	240	2,4	5,6	20	*	*	8	560	400	320	960	40
$\bar{X}_2$	3,1	30	29	*	*	9280	400	2,5	6,6	26	*	*	7	496	420	256	1008	32
CV ₂	27,8	22,0	15,5	*	*	14,7	37,4	42,1	10,9	23,7	*	*	28,6	21,0	9,5	40,7	7,1	25,0
% ext	31	50	60	*	*	33	67	17	60	1	*	*	12	83	53	32	8	9
	1,2	24	12,4	1,6	*	*	400	*	2,0	*	12	*	*	720	*	*	168	*
	0,8	16	13,2	*	*	400	440	*	2,8	*	16	*	*	800	*	*	320	88
	*	20	12,8	*	*	800	480	*	2,8	*	12	8	*	880	*	*	320	32
	*	12	11,2	1,6	*	*	400	*	2,8	12	20	*	*	800	400	*	144	*
	*	4	10,8	1,2	*	*	280	*	*	*	16	*	*	800	320	*	240	*
$\bar{X}_3$	*	15	12,1	1,5	*	*	400	*	2,6	*	15	*	*	800	*	*	238	*
CV ₃	*	50,6	8,6	15,7	*	*	18,7	*	15,4	*	22,0	*	*	7,1	*	*	34,6	*
% ext	*	25	25	30	*	*	67	*	24	*	75	*	*	133	*	*	2	*

AMOSTRA 873	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	62	90	64	20	2	38000	500	51	17	6440	30	*	80	4200	1600	600	9000	120
	40	44	30,8	5,2	0,8	24400	120	4,4	2,4	112	48	*	24	320	*	240	1760	16
	44	56	34,8	4,8	*	26800	160	6,0	6,4	112	24	*	20	400	720	240	2000	*
	40	40	31,2	4,0	0,8	27200	120	4,4	2,8	104	*	*	20	240	400	*	2000	32
	40	52	30,8	4,8	1,2	27200	200	4,0	7,2	100	12	*	16	240	640	240	1920	*
	40	56	32,4	4,0	0,8	26000	120	5,2	4,8	120	*	*	12	240	*	*	1840	*
$\bar{X}_1$	41	50	32,0	3,8	0,9	26320	144	4,8	4,7	110	28	*	18	288	587	240	1904	*
CV ₁	4,4	14,6	5,3	11,8	22,2	4,5	24,8	16,7	45,0	7,1	65,5	*	24,8	24,8	28,4	0	5,5	*
% ext	66	55	50	19	45	69	29	9	28	2	56	*	23	7	37	40	21	*
	16,0	52	36	7,6	*	11200	*	3,6	3,6	72	12	*	16	*	480	160	1200	*
	16,4	40	40	4,8	*	11600	200	4,0	2,4	48	*	8	8	*	400	160	1360	16
	16,8	36	32	5,6	*	12000	160	3,2	4,0	36	*	4	12	*	*	*	1120	*
	19,2	52	29	9,6	0,8	12800	80	1,6	1,6	64	*	*	12	320	880	160	1200	32
	17,2	28	28	9,2	1,2	12400	288	4,4	4,4	56	*	*	20	80	320	240	1120	16
$\bar{X}_2$	17,1	42	33	7,4	*	12000	182	3,4	3,2	55	*	*	14	*	520	180	1200	21
CV ₂	7,3	25,1	15,2	28,9	*	5,3	47,5	32,2	36,4	25,3	*	*	33,5	*	47,8	22,2	8,2	4,3
% ext	28	47	52	37	*	32	36	7	19	1	*	*	18	*	33	30	13	18
	4,0	24	12,0	3,6	*	1600	240	1,2	*	16	16	*	8	560	160	*	184	*
	3,6	20	13,6	*	*	2000	*	*	1,2	*	4	*	*	560	240	*	320	88
	3,6	16	14,4	2,8	*	2000	*	*	2,4	*	4	*	*	560	80	*	320	*
	2,4	28	16,4	3,6	*	400	120	*	*	16	*	*	8	640	80	*	152	*
	3,2	20	14,0	*	*	1800	*	*	*	*	*	*	*	640	80	*	176	*
$\bar{X}_3$	3,4	22	14,1	3,3	*	1560	*	*	*	*	8	*	*	592	128	*	230	*
CV ₃	18,1	21,1	11,3	13,9	*	42,9	*	*	*	*	86,6	*	*	7,4	55,9	*	35,9	*
% ext	5	24	22	17	*	4	*	*	*	*	27	*	*	14	8	*	3	*

AMOSTRA 898	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	42	90	44	7	3	28000	1310	65	19	8800	40	*	40	4800	1200	1000	9400	100
	28	60	30,8	4,8	*	18000	1360	3,6	16,4	72	36	*	12	1200	*	160	1440	72
	28	64	29,6	3,2	*	17600	1280	4,8	19,6	72	16	*	8	1440	480	240	1360	56
	28	64	31,2	0,8	0,4	20400	1200	4,0	14,4	80	*	*	12	1680	320	*	1440	40
	28	72	30,4	3,2	0,4	19200	1280	3,6	19,2	56	*	*	12	1440	560	320	1440	32
	32	68	31,6	2,4	0,8	19200	1280	4,4	14,8	72	*	*	8	1280	*	*	1440	64
$\bar{X}_1$	29	66	30,7	2,9	0,5	18880	1280	4,1	16,9	70	*	*	10	1408	453	240	1424	53
CV ₁	6,2	7,0	2,5	50,5	43,3	5,9	4,4	4,4	14,4	13,0	*	*	21,1	13,1	27,0	33,3	2,5	31,4
% ext	69	73	70	41	10	67	98	6	89	1	*	*	26	29	38	24	15	53
	9,6	52	28	2,0	*	9200	760	2,8	14,0	32	12	12	4	560	240	80	960	32
	10,0	44	28	*	*	10800	880	3,2	15,6	28	12	8	8	640	400	320	800	32
	8,0	40	32	2,0	*	10400	960	2,0	12,4	32	*	12	*	560	*	*	1120	24
	10,4	52	23	2,4	*	10800	720	2,8	9,6	32	*	*	12	800	640	160	1040	56
	10,0	40	28	3,2	0,4	11600	480	4,0	14,8	28	*	*	8	720	240	160	1120	40
$\bar{X}_2$	9,6	46	28	2,4	*	10560	760	3,0	13,3	30	*	10,7	8	656	380	180	1008	37
CV ₂	9,8	13,3	11,5	23,6	*	8,3	24,1	24,5	17,9	7,2	*	21,6	40,8	15,9	49,7	55,9	13,3	33,0
% ext	23	51	64	34	*	38	58	5	70	1	*	*	20	14	32	18	11	37
	2,8	28	15,2	2,0	*	1200	600	0,8	4,4	4	16	*	*	1120	*	*	224	*
	1,6	24	16,0	*	*	1200	560	*	5,2	*	8	*	*	1120	*	*	320	104
	2,4	24	15,6	1,2	*	1200	400	*	5,6	*	16	12	*	1120	*	*	400	24
	0,4	32	16,8	1,6	*	800	600	*	5,2	8	12	*	4	1120	*	*	208	*
	0,8	16	10,4	1,2	*	*	440	*	2,4	*	8	*	*	960	240	*	216	*
$\bar{X}_3$	1,6	25	14,8	1,5	*	1100	520	*	4,6	*	12	*	*	1088	*	*	274	*
CV ₃	63,7	23,9	17,1	25,5	*	18,2	18,0	*	28,2	*	33,3	*	*	6,6	*	*	30,7	*
% ext	4	28	34	21	*	4	48	*	24	*	30	*	*	23	*	*	3	*

AMOSTRA 935	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	26	70	154	38	2	65000	20400	74	50	4200	90	*	70	1800	1200	1000	2600	1120
	24	20	111,6	23,2	0,8	48000	13200	20,0	36,4	776	64	*	20	320	400	*	480	392
	24	32	120,8	24,4	*	52400	13920	23,2	44,0	836	48	*	*	320	*	160	560	408
	24	36	109,2	18,0	*	50000	12480	20,0	35,6	708	24	*	20	240	480	160	560	352
	24	24	114,4	23,6	0,8	50800	13080	20,8	40,0	740	24	*	*	240	*	*	560	312
	20	36	106,0	18,4	*	48800	12880	20,8	35,2	748	28	*	8	320	400	160	480	336
$\bar{X}_1$	23	30	112,4	21,5	*	50000	13112	20,9	38,2	762	38	*	16	288	427	160	528	360
CV ₁	7,7	25,0	5,0	14,2	*	3,4	4,0	6,3	9,8	6,3	47,3	*	43,3	15,2	10,8	0	8,3	11,0
% ext	88	36	73	57	*	77	64	28	76	18	42	*	14	16	36	16	20	32
	9,6	40	140	28,8	*	29600	20080	17,6	55,6	312	44	*	12	*	160	*	560	648
	9,2	36	120	22,8	*	30800	17720	15,6	50,0	308	12	8	12	80	*	*	640	568
	10,4	32	112	29,2	1,2	34400	14840	16,4	40,4	392	40	*	12	160	480	160	480	560
	10,4	32	116	25,6	0,8	33600	14720	17,2	44,0	408	32	*	8	240	160	160	480	560
	9,6	36	120	26,0	*	32000	14880	16,4	48,0	316	48	*	8	160	320	168	648	554
$\bar{X}_2$	9,8	35	122	26,5	*	32080	16448	16,6	47,6	347	35	*	10	160	280	163	562	578
CV ₂	5,5	9,5	8,9	9,9	*	6,1	14,5	4,7	12,2	14,0	40,5	*	37,3	40,8	54,7	2,8	14,6	6,8
% ext	38	50	79	70	*	49	81	22	95	8	39	*	14	9	23	16	22	52
	3,2	16	14,8	3,2	*	2000	8280	*	22,0	28	20	12	*	640	160	*	280	672
	3,2	12	18,0	0,8	*	2400	8680	0,8	23,6	*	12	*	*	720	240	*	240	984
	2,8	20	17,2	1,2	*	2400	8600	*	24,8	12	4	12	12	640	160	*	400	856
	1,2	12	20,8	3,6	*	1200	4600	*	21,2	52	12	*	*	640	*	*	144	680
	2,0	12	21,2	4,0	*	400	4400	*	18,8	92	8	*	*	640	320	*	112	560
$\bar{X}_3$	2,5	14	18,4	2,6	*	1680	6912	*	22,1	46	11	*	*	656	220	*	235	750
CV ₃	35,0	24,8	14,4	57,0	*	51,6	31,9	*	10,4	75,6	53,0	*	*	5,5	34,8	*	48,8	22,4
% ext	10	20	12	7	*	3	34	*	44	1	12	*	*	36	18	*	9	67

AMOSTRA 983	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	41	70	181	40	2	67000	12800	55	46	4000	80	*	70	348	6800	1200	9200	1380
	44	24	171,2	26,0	0,8	62400	11840	48,8	34,8	1204	112	*	28	720	6000	320	6480	608
	40	32	161,6	24,0	*	58800	10720	47,6	35,2	1136	84	*	12	720	6080	240	6160	544
	44	24	161,6	20,0	1,2	62400	10600	47,6	30,0	1084	60	*	12	880	6080	*	6480	552
	44	28	164,0	23,6	0,4	60000	10640	46,4	32,4	1108	56	*	8	880	6320	240	6240	464
	44	32	163,2	21,6	*	61200	10800	47,2	31,2	1160	72	*	4	640	5520	*	6560	536
$\bar{X}_1$	43	28	164,2	23,0	0,8	60960	10920	47,5	32,7	1138	77	*	13	768	6000	267	6384	541
CV ₁	4,1	14,3	2,5	10,0	50,0	2,6	4,8	1,8	6,9	4,1	29,3	*	71,3	14,0	4,9	17,3	2,7	12,4
% ext	105	40	91	58	25	91	85	86	71	28	96	*	18	221	88	22	69	39
	27,6	40	164	28,0	*	36800	13480	34,0	37,6	824	60	*	12	400	4640	160	3920	576
	28,4	36	172	24,4	*	40400	13520	36,4	42,0	824	68	8	12	480	4800	*	4720	648
	26,4	28	172	24,8	*	41600	13000	36,0	40,8	812	64	8	20	480	4720	*	4240	632
	30,8	40	166	32,8	1,2	44400	11960	39,6	32,8	944	72	*	16	720	5360	320	4000	624
	29,2	36	163	27,6	0,8	43200	12080	39,6	38,0	984	68	*	8	560	4880	240	3840	576
$\bar{X}_2$	28,5	36	167	27,5	*	41280	12808	37,1	38,2	878	66	*	14	528	4880	240	4144	611
CV ₂	5,8	13,6	2,6	12,2	*	7,1	5,8	6,6	9,3	9,1	6,9	*	33,5	23,0	5,8	33,3	8,6	5,4
% ext	70	51	92	69	*	62	100	67	83	22	83	*	20	152	72	20	45	44
	6,8	16	52,4	6,0	*	2800	8280	0,8	20,4	60	32	12	*	1440	240	*	264	792
	6,0	16	52,4	3,2	*	2800	7440	1,2	17,6	36	12	*	*	1440	320	*	160	864
	6,4	16	57,2	4,4	*	3200	8360	*	20,4	32	8	*	*	1520	320	*	400	864
	5,6	20	66,8	5,6	*	1600	5160	*	20,0	72	*	*	8	1520	*	*	208	680
	5,6	20	69,6	6,8	*	800	4760	*	18,0	104	12	*	*	1440	240	*	208	864
$\bar{X}_3$	6,1	18	59,7	5,2	*	2240	6800	*	19,3	61	16	*	*	1472	280	*	248	813
CV ₃	8,6	12,4	13,5	27,2	*	44,8	25,3	*	7,1	48,2	67,7	*	*	3,0	16,5	*	37,3	9,9
% ext	15	26	33	13	*	3	53	*	42	2	20	*	*	423	4	*	3	59

AMOSTRA 1029	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	68	220	335	30	3	100000	15900	50	37	3900	60	20	110	77000	11600	2800	7400	2600
	72	180	326	25,6	2,0	89600	16320	32,8	33,6	1624	20	*	*	29600	4800	480	1360	504
	76	180	348	26,4	1,6	93200	16640	35,6	34,0	1680	28	*	20	33600	5360	*	1520	152
	76	168	338	25,2	2,0	92400	15520	32,0	31,6	1544	20	*	24	28000	6160	400	1440	472
	76	188	312	22,4	1,6	89200	15040	32,4	34,4	1528	16	*	8	28000	4560	240	1440	424
	80	196	314	25,6	2,0	92400	15840	33,6	36,0	1652	40	*	12	34400	6480	*	1600	432
$\bar{X}_1$	76	182	328	25,0	1,8	91360	15872	33,3	33,9	1606	25	*	16	30720	5472	373	1472	397
CV ₁	3,7	5,7	4,7	6,1	11,9	2,0	4,0	4,3	4,7	4,2	38,5	*	45,6	10,0	15,2	32,7	6,2	35,4
% ext	112	83	98	83	61	91	100	67	92	41	41	*	12	40	47	13	20	15
	39,6	200	296	22,4	*	60400	15640	25,2	25,2	984	32	4	24	5360	3040	*	880	392
	36,0	180	248	18,4	*	59200	14320	22,4	26,0	764	40	8	12	5040	2720	*	1120	376
	36,0	188	276	23,2	*	63200	14920	22,0	26,8	792	28	12	20	5200	2240	*	800	424
	42,4	196	280	25,6	2,0	68400	14080	27,2	28,0	1288	52	*	16	7040	3040	240	960	464
	41,6	200	292	24,0	1,6	69200	14280	26,4	32,8	1316	40	*	12	6800	2560	320	960	456
$\bar{X}_2$	39,1	193	278	22,7	*	64080	14648	24,6	27,8	1029	38	8	17	5888	2720	*	944	422
CV ₂	7,7	4,5	6,8	11,8	*	7,1	4,3	9,5	10,8	25,6	24,0	50,0	31,0	16,2	12,5	*	12,6	9,1
% ext	58	88	83	76	*	64	92	49	75	26	63	40	15	8	23	*	13	16
	14,4	100	118,0	10,0	*	6800	12160	*	20,0	184	4	*	*	5440	800	*	312	80
	14,8	96	122,4	10,0	*	6400	12320	1,2	18,8	144	*	*	*	5680	720	*	240	192
	14,8	144	128,4	11,2	*	7200	12960	*	23,2	164	12	*	*	6240	720	*	480	176
	12,0	100	128,0	13,2	*	3200	9400	*	21,6	260	4	*	*	5120	480	*	248	184
	14,0	108	139,2	12,4	*	2400	9640	*	19,6	276	20	*	4	6000	560	*	280	160
$\bar{X}_3$	14,0	110	127,2	11,4	*	5200	11296	*	20,6	206	10	*	*	5696	656	*	312	158
CV ₃	8,3	18,0	6,3	12,6	*	42,8	14,6	*	8,5	28,7	76,6	*	*	7,8	20,0	*	31,5	28,7
% ext	21	50	38	38	*	5	71	*	56	5	17	*	*	7	6	*	4	6

AMOSTRA 1244	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	50	140	162	54	2	68000	1300	41	48	7500	80	*	90	600	1600	2400	1600	1320
	40	112	96,0	16,4	0,8	63200	1240	28,8	25,6	1452	52	*	16	560	*	240	560	56
	44	116	100,0	15,6	*	65600	1320	31,6	24,0	1452	56	*	8	560	*	*	560	72
	44	108	96,0	15,6	1,2	67200	1160	30,0	22,4	1480	48	*	12	400	960	240	560	64
	44	120	99,6	14,8	0,8	65200	1200	30,4	23,6	1392	48	*	16	560	*	*	480	8
	44	108	97,6	14,0	*	62400	1160	29,2	24,0	1404	64	*	*	400	880	240	640	64
$\bar{X}_1$	43	113	97,8	15,3	0,9	64720	1216	30,0	23,9	1436	53	*	13	416	*	240	560	53
CV ₁	4,1	4,6	2,0	6,8	24,7	3,0	5,5	3,7	4,8	2,6	12,5	*	29,5	17,7	*	0	10,1	48,6
% ext	86	81	60	28	45	95	94	73	50	19	66	*	12	69	*	10	35	4
	22,4	128	68	13,6	*	37600	1440	28,4	25,6	844	40	*	24	160	800	80	320	48
	22,0	128	64	10,4	*	40000	1160	24,0	27,2	828	36	12	16	160	480	*	560	56
	20,4	120	64	12,8	*	41200	1480	24,0	27,6	724	36	8	24	160	*	*	240	80
	18,4	116	59	14,0	*	42000	880	24,8	27,2	980	28	8	8	160	480	*	480	72
	23,2	124	60	10,8	0,8	44000	1200	27,2	26,0	1008	48	*	8	200	400	*	400	64
$\bar{X}_2$	21,3	123	63	12,3	*	40960	1232	25,7	26,7	877	38	9,3	15	168	540	*	400	64
CV ₂	9,0	4,2	5,7	13,3	*	5,8	19,7	7,8	3,2	13,3	19,3	24,7	60,0	10,6	32,8	*	31,6	19,8
% ext	43	88	39	23	*	60	95	63	56	12	48	*	17	28	34	*	25	5
	6,8	60	12,8	0,8	*	800	1000	*	14,0	28	*	*	*	1360	*	*	144	16
	7,2	60	12,4	0,4	*	400	760	*	12,4	12	8	*	*	1440	80	*	*	152
	6,0	52	12,8	*	*	800	760	*	12,8	*	16	8	*	1440	*	*	240	96
	*	48	14,0	5,2	*	*	520	*	12,4	56	*	*	*	1440	160	*	96	*
	10,8	64	15,2	4,4	*	*	600	0,4	14,4	68	28	*	4	1520	400	*	88	148
$\bar{X}_3$	7,7	57	13,4	2,7	*	667	728	*	13,2	41	17	*	*	1440	213	*	142	103
CV ₃	27,6	11,6	8,6	90,8	*	34,6	25,3	*	7,1	62,4	58,1	*	*	3,9	78,1	*	49,2	61,5
% ext	15	41	8	5	*	1	56	*	32	1	21	*	*	240	13	*	9	8

AMOSTRA 1259	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	107	430	326	81	4	73000	11400	121	117	10800	70	20	80	2800	27000	2200	4800	2020
	96	424	221,6	41,6	1,6	69200	15600	42,0	91,6	2228	64	*	16	1200	14960	480	4400	576
	96	416	222,4	41,6	*	67200	14760	40,4	89,2	2220	60	*	16	960	14480	*	4480	592
	96	396	210,0	38,0	1,2	68400	14320	40,0	84,4	2080	40	*	8	1200	15680	400	4320	544
	100	420	219,6	37,2	0,8	68800	14600	40,0	93,2	2184	48	*	12	960	13680	400	4160	440
	96	428	215,6	38,4	*	67200	14280	39,6	91,6	2200	76	*	*	960	15120	400	4400	496
$\bar{X}_1$	97	417	217,8	39,4	1,2	68160	14712	40,4	90,0	2184	58	*	13	1056	14784	420	4352	530
CV ₁	1,8	3,0	2,3	5,3	33,3	1,4	3,6	2,3	3,8	2,6	24,4	*	29,5	12,4	5,1	9,5	2,8	11,7
% ext	91	97	67	49	30	93	129	33	77	20	82	*	13	38	55	19	91	26
	62,8	352	184	30,0	*	52800	11760	38,8	80,4	1572	60	4	20	480	15120	240	3040	464
	60,0	364	176	31,2	*	51600	11640	42,8	86,4	1496	64	*	16	560	14880	480	3200	504
	62,8	348	179	37,6	0,8	54400	10560	38,4	78,4	1868	44	8	20	440	13760	160	2880	504
	65,6	360	176	32,0	1,6	55600	10400	39,6	78,8	1952	72	*	12	400	14320	320	2960	488
	62,8	358	180	30,4	0,8	52400	11640	38,4	80,0	1488	54	*	16	480	14800	240	3040	470
$\bar{X}_2$	62,8	35,6	179	32,2	1,1	53360	11200	39,6	80,8	1675	59	*	17	472	14576	288	3024	486
CV ₂	3,2	1,8	1,9	9,6	43,3	3,0	5,9	4,7	4,0	13,1	17,9	*	19,9	12,6	3,7	42,1	3,9	3,8
% ext	59	83	55	82	28	73	98	33	69	16	84	*	21	17	54	13	63	24
	26,4	212	52,8	11,2	*	4400	11360	0,8	72,0	148	20	*	*	1920	1360	*	288	432
	25,6	208	53,6	8,8	*	4000	10840	0,4	67,6	124	*	*	*	1920	1040	*	240	576
	26,0	196	55,6	7,2	*	4000	10320	*	66,4	116	8	*	*	1920	1280	*	400	472
	20,8	232	69,6	18,0	*	2000	8400	*	65,6	200	8	*	*	1960	1120	*	240	480
	26,0	252	71,2	13,6	*	1200	8240	*	68,8	256	28	*	*	2000	1280	*	248	488
$\bar{X}_3$	25,0	220	60,6	11,8	*	3120	9832	*	68,1	169	16	*	*	1944	1216	*	283	490
CV ₃	9,4	10,0	15,0	36,1	*	45,7	14,5	*	3,7	34,8	61,2	*	*	1,8	10,8	*	24,1	10,8
% ext	23	51	19	15	*	4	86	*	58	2	23	*	*	69	5	*	6	24

AMOSTRA 1296	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	37	170	153	39	2	64000	7600	64	52	9800	80	*	110	5000	1400	6400	6800	2320
	24	92	74,4	8,4	0,4	37200	2480	18,8	19,6	448	20	*	8	400	*	240	880	40
	24	96	72,4	7,2	*	36000	2320	18,8	18,8	400	20	*	*	400	*	*	800	40
	24	88	73,2	8,0	0,4	39600	2280	18,8	15,6	424	28	*	12	560	720	160	880	40
	24	112	76,0	6,4	0,4	39200	2360	18,8	16,0	432	24	*	16	400	*	*	880	32
	24	92	74,8	5,6	*	38800	2400	18,8	19,6	428	56	*	*	320	720	160	960	40
$\bar{X}_1$	24	96	74,2	7,1	0,4	38160	2368	18,8	17,9	426	30	*	12	416	*	187	880	38
CV ₁	0	9,8	1,9	16,1	0	4,0	3,2	0	11,0	4,1	51,1	*	33,3	21,1	*	24,7	6,4	9,3
% ext	65	56	48	18	20	60	31	29	34	4	37	*	7	8	*	3	13	2
	8,4	96	52	6,4	*	21200	2440	15,6	16,4	204	16	4	16	160	560	*	560	40
	7,2	88	44	3,6	*	23200	2120	12,8	22,0	208	28	*	12	80	320	*	800	24
	7,2	88	48	6,8	*	23200	2360	12,0	20,8	220	28	*	16	160	720	160	720	56
	6,0	84	42	9,2	*	24000	1920	14,0	18,0	216	24	*	12	200	560	*	720	32
	6,8	76	41	5,6	0,8	24000	1920	12,8	16,0	204	24	*	12	120	240	*	720	40
$\bar{X}_2$	7,1	86	45	6,3	*	23120	2152	13,4	18,6	210	24	*	14	144	480	*	704	38
CV ₂	12,2	8,4	10,0	32,1	*	5,0	11,3	10,4	14,3	3,5	20,4	*	16,1	31,7	40,8	*	12,4	36,0
% ext	19	51	29	16	*	36	28	21	36	2	30	*	13	3	34	*	10	2
	3,2	52	9,6	0,8	*	800	2120	*	14,0	12	12	*	12	800	160	*	112	*
	2,8	48	8,4	*	*	1600	1640	*	12,4	*	16	*	*	720	160	*	240	64
	3,2	52	9,6	*	*	1600	1640	*	11,2	*	8	12	*	720	80	*	240	*
	*	36	8,4	5,2	*	800	1480	*	11,6	20	*	*	*	800	240	*	80	*
	1,2	52	11,6	1,6	*	*	1200	*	9,6	40	24	*	*	560	240	*	64	*
$\bar{X}_3$	2,6	48	9,5	2,5	*	1200	1616	*	11,8	24	15	*	*	720	176	*	147	*
CV ₃	36,6	14,4	13,7	92,5	*	38,5	20,7	*	13,7	60,1	45,5	*	*	13,6	38,0	*	58,7	*
% ext	7	28	6	6	*	2	21	*	23	1	19	*	*	14	13	*	2	*

AMOSTRA 1336	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	53	440	207	3	*	24000	800	51	16	5020	30	40	120	6400	400	400	4000	320
	36	124	52,8	5,2	0,4	24000	480	6,8	4,0	68	28	*	20	1280	*	320	1040	24
	40	132	54,8	3,2	0,4	24800	520	7,2	4,4	44	28	*	24	1120	*	*	1120	32
	40	136	57,2	2,8	0,8	28000	440	6,8	3,2	72	16	*	28	1200	640	240	1200	32
	40	140	55,6	1,6	*	26400	480	6,8	3,6	60	*	*	28	1200	*	*	960	56
	44	148	58,0	3,2	*	26800	560	7,2	6,0	68	24	*	16	1280	560	240	1200	32
$\bar{X}_1$	40	136	55,7	3,2	0,5	26000	496	6,9	4,2	62	24	*	23	1216	*	267	1104	35
CV ₁	7,1	6,6	3,7	40,5	43,3	6,2	9,2	3,1	25,5	17,9	23,6	*	20,4	5,5	*	17,3	9,4	34,5
% ext	75	31	27	107	*	108	62	14	26	1	83	*	19	19	*	67	28	11
	11,2	120	216	2,8	*	10000	400	5,2	2,0	16	4	8	44	400	240	*	720	*
	10,8	132	220	0,8	*	10400	240	2,8	4,8	24	8	*	36	400	240	*	1040	16
	9,6	120	212	*	*	8400	360	3,2	3,2	32	*	*	28	400	480	240	1120	*
	9,6	120	190	5,6	*	9200	380	3,6	3,6	*	*	*	36	280	400	*	800	24
	10,8	116	193	2,0	0,4	10800	480	3,6	0,8	12	12	*	36	240	*	*	880	24
$\bar{X}_2$	10,4	122	206	2,8	*	9760	374	3,7	2,9	21	8	*	36	344	340	*	912	21
CV ₂	7,2	5,0	6,7	72,8	*	9,9	23,9	24,8	53,3	42,2	50,0	*	15,7	22,7	35,3	*	18,2	21,7
% ext	20	28	100	93	*	41	47	7	18	1	27	*	30	5	85	*	23	7
	2,4	40	172,0	0,8	*	*	320	0,8	3,2	*	16	*	24	880	160	*	240	*
	2,8	44	178,4	1,6	*	1200	280	*	1,6	*	*	*	24	800	320	*	320	40
	2,8	48	186,8	0,8	*	1200	240	*	1,2	*	*	12	20	880	240	*	320	32
	*	28	175,2	4,8	*	400	160	*	0,8	4	16	*	20	800	160	*	200	*
	*	28	190,0	1,2	*	*	160	*	*	36	24	*	20	800	320	*	208	*
$\bar{X}_3$	2,7	42	180,5	1,8	*	933	232	*	1,7	*	19	*	22	832	240	*	258	*
CV ₃	8,7	19,9	4,2	91,7	*	49,5	30,8	*	61,9	*	24,7	*	10,1	5,3	33,3	*	22,9	*
% ext	5	10	87	60	*	4	29	*	11	*	63	*	18	13	60	*	6	*

AMOSTRA 8882	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	63	1480	380	70	11	86000	870	122	55	14400	360	*	20	4400	600	2000	2320	500
	60	1460	322	64,0	10,0	86400	920	78,8	32,4	592	316	12	24	560	*	*	400	328
	52	1360	248	53,2	9,2	71200	836	63,6	26,0	436	244	12	12	480	560	240	480	288
	56	1340	256	59,6	9,2	77200	824	69,6	28,4	496	244	8	16	480	*	*	480	312
	60	1520	272	60,0	10,8	76000	916	72,0	23,6	512	252	*	16	480	*	*	560	320
	60	1780	294	64,0	11,6	79200	956	68,8	33,6	532	268	8	8	480	560	160	320	360
$\bar{X}_1$	58	1492	354	60,2	10,2	78000	888	70,6	28,8	514	265	10	15	496	*	*	448	321
CV ₁	6,2	11,9	10,8	7,4	10,3	7,1	6,5	7,8	14,6	11,0	11,4	23,1	39,0	7,2	*	*	20,4	8,1
% ext	91	101	93	86	93	91	102	58	52	4	74	*	75	11	*	*	19	64
	16,8	1960	24	4,4	*	10800	680	41,6	6,8	100	44	*	*	480	320	*	560	224
	15,2	1720	24	3,6	10,8	17600	680	40,0	4,4	80	48	8	8	400	*	*	400	272
	15,2	1568	20	4,4	10,4	21200	520	44,0	6,8	108	40	8	*	480	320	240	400	232
	10,8	1564	17	4,4	11,2	18400	828	41,2	3,6	112	48	*	12	560	240	*	400	272
	14,8	1760	24	4,0	*	18000	688	42,0	4,8	108	48	*	*	400	*	*	400	272
$\bar{X}_2$	14,6	1714	22	4,2	10,8	17200	679	41,8	5,3	102	46	*	*	464	293	*	432	254
CV ₂	15,4	9,5	14,7	8,6	3,7	22,4	16,1	3,5	27,5	12,6	7,8	*	*	14,4	15,7	*	16,6	9,5
% ext	23	116	6	6	98	20	78	34	10	1	13	*	*	11	49	*	19	51
	2,8	1460	4,8	2,4	*	1200	720	2,0	1,6	*	*	16	*	720	240	*	232	472
	2,0	1440	3,6	0,8	*	1200	640	1,2	3,2	24	8	*	*	720	*	*	320	432
	1,6	1500	6,0	2,8	*	1600	520	1,2	1,6	*	16	*	*	720	160	*	*	448
	*	1588	2,8	*	*	1200	360	1,2	2,4	20	8	*	*	640	160	*	216	360
	*	1564	4,8	2,8	*	*	360	*	*	*	8	*	*	720	240	*	184	272
$\bar{X}_3$	2,1	1510	4,4	2,2	*	1300	520	1,4	2,2	*	10	*	*	704	200	*	238	397
CV ₃	28,6	4,3	28,0	43,3	*	15,4	31,2	28,6	34,8	*	40,0	*	*	5,1	23,1	*	24,5	20,5
% ext	3	102	1	3	*	2	60	1	4	*	3	*	*	16	33	*	10	79

AMOSTRA 8885	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	5000	1240	1090	11	5	66000	230	37	47	1900	100	49	20	5200	11400	4200	30200	580
	4880	1040	398	3,6	3,6	60000	128	3,2	22,4	840	56	16	20	1280	11360	*	14160	16
	4920	1100	434	4,4	3,2	64400	116	2,4	18,0	916	56	12	28	1200	11040	800	15280	16
	4640	1000	380	6,4	3,6	61600	120	2,8	18,0	820	44	12	24	1200	12080	880	14720	32
	4520	1120	402	6,0	3,6	54800	112	3,6	13,6	804	40	*	24	1200	9600	*	14400	24
	4600	1200	402	7,2	2,8	56400	112	3,2	17,2	756	40	8	20	1200	10880	*	14320	24
$\bar{X}_1$	4712	1092	403	5,5	3,4	59440	118	3,0	17,8	827	47	12	23	1216	10992	*	14576	22
CV ₁	3,8	7,0	4,8	26,8	10,6	6,5	5,7	15,0	17,6	7,1	17,4	27,2	14,4	2,9	8,2	*	3,0	29,9
% ext	94	88	37	50	*	90	51	8	38	44	47	24	115	23	96	*	48	4
	4560	1120	376	5,6	*	53600	*	3,2	12,0	716	48	20	20	1040	9920	720	12240	112
	4400	960	432	5,2	3,6	56000	80	2,4	13,2	752	28	16	28	1040	10480	720	11600	120
	3760	960	388	3,6	*	52400	120	4,0	12,8	692	32	20	20	1120	9920	*	11040	88
	4320	1008	400	4,0	4,0	55200	116	2,0	16,8	804	32	24	16	1520	10960	720	13600	104
	4360	972	363	4,8	4,0	55600	264	3,6	14,4	776	32	16	24	1520	10160	480	12800	120
$\bar{X}_2$	4280	1004	392	4,6	3,9	54560	145	3,0	13,8	748	34	19	22	1248	10288	660	12256	109
CV ₂	7,1	6,7	6,7	17,9	6,0	2,8	56,1	27,3	13,5	6,0	22,7	17,4	21,1	20,1	4,3	18,2	8,2	12,3
% ext	86	81	36	42	78	83	63	8	29	39	34	39	110	24	90	16	41	19
	70,8	448	25,6	2,8	*	4000	160	0,8	*	116	20	*	12	3360	880	*	2400	56
	66,4	380	25,2	*	*	4000	*	0,4	*	116	12	*	*	3280	1120	*	2400	56
	72,0	408	28,4	*	*	3600	*	*	*	*	*	*	*	*	1280	*	*	*
	80,0	452	32,0	0,8	*	2000	*	*	*	132	4	*	4	3920	960	*	2320	*
	76,8	472	29,6	4,4	*	800	*	*	*	124	8	*	4	3680	800	*	2240	40
$\bar{X}_3$	73,2	432	28,2	2,7	*	2880	*	*	*	122	11	*	7	3560	1008	*	2340	50
CV ₃	7,2	8,6	10,1	67,6	*	49,5	*	*	*	6,3	62,1	*	69,3	8,3	19,1	*	3,3	18,2
% ext	1	35	3	25	*	4	*	*	*	6	11	*	34	68	9	*	8	9

AMOSTRA 8886	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	6500	70	33	13	3	46000	180	10	36	1660	150	*	20	7400	9400	3400	25700	420
1º P	6200	20	18,8	5,6	2,0	38800	120	4,0	17,6	768	80	*	12	3360	8480	*	12000	40
	6000	24	15,6	6,8	1,2	41200	104	4,0	11,2	748	72	*	12	3200	8000	640	12320	32
	6280	28	17,6	8,0	1,6	42000	104	4,4	14,0	736	76	*	20	2960	9840	800	12400	48
	6200	20	14,8	7,2	1,6	37600	104	4,4	13,6	732	68	4	16	3120	9920	*	12800	64
	6480	32	17,2	8,4	1,2	38400	104	4,8	13,6	716	56	*	8	3440	7840	160	12640	40
$\bar{X}_1$	6232	25	16,8	7,2	1,5	39600	107	4,3	14,0	740	70	*	14	3216	8156	533	12432	45
CV ₁	2,8	21,0	9,5	15,2	22,0	4,8	6,7	7,7	16,4	2,6	13,1	*	33,5	5,9	14,3	62,4	2,5	27,1
% ext	96	35	52	55	50	86	60	43	39	45	47	*	68	43	87	16	48	11
2º P	6080	32	4	6,4	*	34800	*	4,4	9,6	720	60	8	16	3200	8480	640	10480	80
	6160	28	20	6,8	2,0	36400	*	6,0	10,0	748	56	4	20	3200	9760	640	10000	88
	5520	20	12	5,2	*	33200	120	4,0	10,8	680	44	8	8	3200	8640	720	9440	56
	6160	24	24	8,4	2	36400	148	5,6	13,6	804	56	12	8	2120	8480	1040	12800	80
	6600	*	14	5,6	2	32400	236	5,2	11,2	816	60	*	16	2080	8480	480	11200	120
X ₂	6104	26	15	6,5	2	34640	168	5,0	11,0	754	55	8	14	2760	8768	704	10784	85
CV ₂	6,3	19,9	52,0	19,2	0	5,3	36,0	16,5	14,2	7,6	11,9	40,8	39,5	21,8	6,4	29,4	12,0	27,2
% ext	94	37	45	50	67	75	93	50	31	45	39	*	70	37	93	21	42	20
3º P	149,6	16	2,8	2,0	*	2400	80	0,8	*	132	24	*	4	7120	800	*	2320	48
	122,8	20	4,0	*	*	3200	*	*	1,2	152	24	*	*	7040	640	*	2320	40
	144,8	12	4,8	1,2	*	3200	*	*	*	100	*	4	*	7360	*	*	2320	72
	151,2	16	4,4	0,8	*	2000	*	*	1,2	156	*	*	8	6640	880	*	2320	80
	156,4	*	2,0	3,6	*	800	*	0,8	*	132	20	*	8	7920	800	*	2400	40
$\bar{X}_3$	145,0	16,0	3,6	1,9	*	2320	*	*	*	134	23	*	7	7216	780	*	2336	56
CV ₃	9,0	20,4	32,4	65,2	*	42,9	*	*	*	16,5	10,2	*	34,6	6,5	12,9	*	1,5	33,5
% ext	2	23	11	15	*	5	*	*	*	8	15	*	34	98	9	*	9	13

AMOSTRA 8887	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	19000	250	555	11	6	47000	180	10	40	1280	90	*	20	6000	10400	4400	23300	1720
	19600	132	370	6,4	5,6	43200	148	4,8	16,8	616	60	4	20	2320	11120	*	12320	48
	20200	124	374	6,0	5,2	44800	144	4,0	14,4	620	44	4	16	2160	9440	640	12560	24
	18600	116	354	8,4	5,6	45600	152	4,0	15,6	608	60	8	28	2240	10960	640	12480	56
	20400	116	348	6,4	5,6	40800	140	4,0	16,8	616	48	*	12	2240	11280	*	12560	48
	19000	116	384	7,0	5,8	41600	148	4,0	14,8	592	44	4	16	2400	9680	*	12640	48
$\bar{X}_1$	19560	121	366	6,8	5,6	43200	146	4,2	15,7	611	51	5	18	2272	10496	*	12512	45
CV ₁	3,9	5,9	4,0	13,8	3,9	4,7	3,1	8,6	7,1	1,6	16,0	40,0	33,0	4,0	8,3	*	1,0	27,1
% ext	103	48	66	63	89	92	81	42	39	48	57	*	90	38	101	*	54	3
	16240	108	336	7,6	*	37600	*	2,0	13,6	532	44	4	8	2080	8080	560	9440	80
	16880	128	372	5,6	5,6	41200	*	2,8	12,8	576	40	*	16	2080	9760	480	9520	64
	16480	120	380	5,6	*	40800	160	3,6	15,2	564	32	*	8	2240	9760	640	10000	48
	19000	116	356	6,8	5,6	40800	208	4,0	15,2	676	56	*	20	2880	9440	880	11200	80
	20000	116	360	7,6	5,2	38000	360	3,2	12,8	596	40	*	12	2640	9120	480	10400	88
$\bar{X}_2$	17720	118	361	6,6	5,5	39680	243	3,1	13,9	589	42	*	13	2384	9232	608	10112	72
CV ₂	9,5	6,2	4,7	15,1	4,2	4,4	43,0	24,7	8,7	9,2	20,7	*	40,7	15,1	7,5	27,3	7,1	22,2
% ext	93	47	65	60	92	84	135	31	35	46	47	*	65	40	89	14	43	4
	120,4	72	17,6	*	*	2400	*	0,8	*	48	8	*	12	5840	960	*	1760	344
	108,8	80	19,2	*	*	2400	*	0,8	*	68	*	20	*	6160	480	*	1840	56
	136,4	88	20,0	2,4	*	1600	*	0,4	0,8	40	24	*	8	6240	960	*	1920	40
	132,4	76	21,2	2,0	*	1600	*	*	1,6	64	12	*	4	5520	640	*	1840	232
	156,4	92	23,2	1,6	*	1600	*	*	*	44	*	*	*	6320	560	*	1840	56
$\bar{X}_3$	130,9	82	20,2	2,0	*	1920	*	0,7	*	53	15	*	8	6016	720	*	1840	146
CV ₃	13,7	10,2	10,4	20,0	*	22,8	*	34,6	*	23,6	56,8	*	50,0	5,5	31,4	*	3,1	93,4
% ext	1	33	4	18	*	4	*	7	*	4	17	*	40	100	7	*	8	8

AMOSTRA 8888	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	49200	300	1340	22	7	120000	270	33	88	1670	120	106	*	5200	11200	2400	24600	940
	46400	208	1196	12,0	7,2	86000	216	15,6	63,2	1012	84	44	24	2320	11280	*	15840	32
	48600	204	1264	12,4	6,0	87600	224	14,4	63,2	1044	92	48	24	2160	10000	320	15760	24
	47400	200	1182	12,4	5,6	83600	212	14,4	60,0	1008	64	28	28	2080	9200	*	15440	24
	51000	200	1200	12,4	6,8	86800	220	18,0	65,6	1052	72	32	20	2000	12080	*	16800	24
	44200	200	1104	14,0	5,6	84400	216	14,8	62,8	1000	64	40	24	2240	9760	*	15920	*
$\bar{X}_1$	47520	202	1189	12,6	6,2	85680	218	15,4	63,0	1023	75	38	24	2160	10464	*	15952	26
CV ₁	5,3	1,8	4,8	6,2	11,6	1,9	2,1	9,8	3,2	2,3	16,6	21,6	11,8	5,9	11,3	*	3,2	15,4
% ext	97	67	89	57	89	71	81	47	72	61	63	36	*	42	93	*	65	3
	45760	216	1140	11,2	*	76800	160	13,6	50,0	956	64	100	16	1680	8880	240	14640	80
	49600	216	1040	11,2	6,4	78400	120	13,2	49,6	948	120	96	28	1600	9760	480	13280	72
	46560	224	1200	11,2	6,0	78800	280	16,4	50,8	908	72	80	20	1600	9840	400	13360	72
	53200	216	1256	*	5,2	88000	280	15,6	*	1012	96	92	*	2080	10160	480	15200	144
	51800	228	1200	13,6	6,8	82800	240	14,4	62,8	916	72	*	20	2160	10000	320	15200	88
$\bar{X}_2$	49384	220	1167	11,8	6,1	80960	216	14,6	53,3	948	85	92	21	1824	9728	384	14336	91
CV ₂	6,5	2,6	7,0	10,2	11,2	5,6	33,6	9,2	11,9	4,3	27,2	9,4	24,0	15,0	5,1	27,2	6,7	33,2
% ext	100	73	87	54	87	67	80	44	61	57	71	87	*	35	87	16	58	10
	308	112	40,0	*	*	6400	*	2,4	0,8	76	8	*	*	5440	960	*	2320	384
	296	100	42,4	*	*	7200	*	2,0	1,2	92	12	*	*	5680	560	*	2480	48
	344	124	40,4	*	*	6400	*	2,0	*	60	*	*	12	5520	1120	*	2400	48
	325	128	49,2	*	*	3600	*	2,0	2,8	116	8	*	12	4960	800	*	2320	168
	368	144	49,6	*	*	3200	*	1,2	4,4	64	*	*	*	5840	880	*	2400	72
$\bar{X}_3$	328	122	44,3	*	*	5360	*	1,9	2,3	82	9	*	*	5488	864	*	2384	144
CV ₃	8,7	13,7	10,7	*	*	34,0	*	22,8	71,5	28,1	24,7	*	*	6,1	24,0	*	2,8	99,3
% ext	1	41	3	*	*	4	*	6	3	5	8	*	*	106	8	*	10	15

AMOSTRA 8889	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	7200	70	65	26	*	74000	400	55	58	2850	180	*	*	6400	22000	6200	51700	3100
	7240	16	48,0	18,4	2,0	64800	352	47,2	29,2	1212	176	12	20	3040	23200	*	40800	168
	6760	24	42,0	16,4	1,2	62400	332	45,6	25,2	1088	152	*	24	2640	20720	560	39600	144
	7000	20	44,0	18,0	1,2	62000	344	47,2	24,4	1172	144	8	20	2720	21440	*	41600	184
	7040	12	44,8	19,2	2,0	62000	348	54,0	27,6	1188	156	4	24	2800	23920	*	39600	184
	7480	20	44,4	20,8	1,2	65200	356	49,6	27,2	1200	152	*	16	3120	23680	560	28880	168
$\bar{X}_1$	7104	18	44,6	18,6	1,5	63280	346	48,7	26,7	1172	156	8	21	2864	22592	*	38080	170
CV ₁	3,8	24,8	4,9	8,7	28,8	2,5	2,7	6,7	7,2	4,2	7,7	50,0	16,1	7,2	6,3	*	13,8	9,7
% ext	99	26	69	71	*	86	87	89	46	41	87	*	*	45	103	*	74	5
	7520	12	48	16,0	*	56000	280	42,0	24,4	1168	140	*	16	3040	22400	560	28800	168
	6800	20	52	16,4	1,2	57600	320	44,4	21,6	1140	136	4,0	20	2880	23280	720	27680	176
	7200	16	64	16,0	1,2	57200	480	46,4	19,6	1156	144	8,0	8	2960	23600	560	28480	168
	6960	16	42	17,2	2,0	60400	280	47,2	22,8	1236	160	12,0	16	3920	25040	720	30400	144
	7280	24	38	16,8	2,0	53200	440	42,8	22,4	1212	176	4,0	16	4000	24560	400	31200	160
$\bar{X}_2$	7152	18	49	16,5	1,6	56880	360	44,6	22,2	1182	151	7,0	15	3360	23776	592	29312	163
CV ₂	3,9	25,9	20,6	3,2	28,9	4,6	26,1	5,0	7,9	3,4	11,0	54,7	28,8	16,4	4,4	22,6	4,9	7,4
% ext	99	26	75	63	*	77	90	81	38	41	84	*	*	53	108	10	57	5
	95,2	*	7,2	0,8	*	6000	*	3,6	3,2	200	20	*	*	6000	1360	*	2400	440
	97,6	12	7,6	1,6	*	6400	*	2,8	2,0	176	16	*	12	6160	1640	*	2480	40
	117,6	8	8,4	1,6	*	5200	*	1,8	0,4	160	12	*	4	6080	1360	*	2560	40
	126,4	*	7,6	0,8	*	4000	*	2,8	3,6	208	8	*	12	5200	1840	*	2640	384
	128,8	12	7,2	5,6	0,8	3600	*	2,4	4,8	168	12	*	*	6400	2000	*	2640	80
$\bar{X}_3$	113,1	11	7,6	2,1	*	5040	*	2,7	2,8	182	14	*	9	5968	1640	*	2544	197
CV ₃	14,0	21,7	6,4	96,5	*	24,2	*	24,5	59,8	11,4	33,5	*	49,5	7,6	17,4	*	4,1	100,7
% ext	2	15	12	8	*	7	*	5	5	6	8	*	*	93	7	*	5	6

AMOSTRA 8891	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	600	60	95	21	2	34000	340	28	41	2670	100	177	*	18000	17200	23000	38800	2500
	396	8	67,2	6,0	0,8	20800	252	16,4	15,6	1360	76	64	8	28000	15680	320	17200	136
	404	12	64,0	7,2	*	21200	240	15,6	14,4	1304	56	56	16	29600	16080	1040	18080	120
	391	16	61,6	6,8	*	20000	244	14,4	11,6	1332	44	56	12	28000	13680	240	17680	128
	404	16	62,8	6,4	*	20000	240	15,2	13,6	1280	36	28	8	29600	16480	560	17680	128
	380	16	64,4	7,6	*	19600	244	13,6	14,4	1296	36	60	*	29600	15600	960	17760	128
$\bar{X}_1$	395	14	64,0	6,8	*	20320	244	15,0	13,9	1314	50	53	11	28960	15504	624	17680	128
CV ₁	2,5	26,3	3,3	9,3	*	3,2	2,0	7,2	10,6	2,4	3,4	27,0	34,8	3,0	7,0	58,3	1,8	4,4
% ext	66	23	67	32	*	60	72	54	34	49	50	30	*	161	90	3	46	5
	640	12	68	6,4	*	23600	*	14,4	15,6	1432	52	116	12	19200	15040	960	16160	152
	560	16	68	6,0	*	23600	360	13,6	13,6	1356	64	112	12	18400	14800	720	14880	136
	640	20	72	5,6	*	22000	200	16,4	12,4	1360	56	108	12	18400	16000	640	15280	136
	480	12	54	6,4	1,2	22800	300	14,8	15,2	1384	40	104	12	24800	14560	560	15200	72
	480	16	57	7,2	1,2	23200	372	14,8	14,8	1416	56	104	12	28800	14560	480	16000	136
$\bar{X}_2$	560	15	64	6,3	*	23040	308	14,8	14,3	1390	54	109	12	21920	14992	672	15504	126
CV ₂	14,3	22,0	12,3	9,4	*	2,9	25,5	6,9	9,1	2,4	16,3	4,8	0	21,4	4,0	27,4	3,5	24,7
% ext	93	25	67	30	*	68	91	53	35	52	54	62	*	122	87	3	40	5
	3,2	*	3,2	2,4	*	1200	*	1,6	2,8	104	12	*	*	32800	640	*	2160	372
	1,2	8	4,0	2,4	*	1600	*	*	1,6	72	8	*	*	25600	320	*	2000	124
	4,4	*	5,2	0,4	*	1600	*	1,2	*	68	28	*	*	27200	1040	*	2160	104
	*	*	7,2	2,8	*	*	*	*	*	88	*	*	*	24800	560	*	2160	*
	4,0	16	5,2	6,0	0,8	800	*	*	3,6	104	4	*	12	23200	720	*	2000	*
$\bar{X}_3$	3,2	*	5,0	2,8	*	1300	*	*	2,7	87	13	*	*	26720	656	*	2096	200
CV ₃	44,5	*	30,5	72,1	*	29,5	*	*	37,7	19,6	80,9	*	*	13,8	39,9	*	4,2	74,6
% ext	1	*	5	13	*	4	*	*	7	3	13	*	*	148	4	*	5	8

AMOSTRA 8892	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	1900	110	48	22	*	111000	560	88	69	5030	280	*	*	50000	35000	14400	35000	380
	1600	52	14,8	9,6	0,8	53200	224	22,0	32,0	1472	164	4	28	5680	25680	3280	19920	72
	1600	44	15,2	11,2	*	52000	216	24,0	32,0	1540	200	8	20	4960	26480	3200	20400	56
	1480	48	16,0	10,4	0,8	47200	212	21,6	28,8	1492	172	8	12	4800	23760	2240	19360	120
	1600	48	16,0	10,8	*	49600	216	24,0	23,0	1480	176	*	20	5120	28400	2720	20480	64
	1760	40	16,0	12,0	0,8	50800	224	24,0	33,6	1532	188	4	12	5600	27360	3200	21040	80
$\bar{X}_1$	1608	46	15,6	10,8	0,8	50560	218	23,1	30,9	1503	180	6	18	5232	26336	2928	20240	78
CV ₁	6,2	9,8	3,6	8,3	0	4,6	2,5	5,2	8,4	2,1	7,9	38,5	36,4	7,5	6,7	15,2	3,1	31,8
% ext	85	42	32	49	*	46	39	26	45	30	64	*	*	10	75	20	58	20
	1600	52	16	10,0	*	42400	*	22,8	33,6	1304	148	12	16	4320	25040	2240	19120	328
	1920	44	20	10,0	1,2	46400	320	22,8	32,0	1424	180	12	16	4240	25440	2320	19200	352
	1760	44	20	9,2	0,8	44400	280	24,0	30,4	1332	164	12	8	4320	26080	1788	18320	344
	1720	44	16	13,2	3,2	48800	272	23,6	32,4	1328	176	8	16	5360	28000	1520	23200	328
	1720	44	14	9,6	1,6	41600	340	21,2	29,2	1488	176	12	12	5600	24560	1280	20000	312
$\bar{X}_2$	1744	46	17	10,4	1,7	44720	303	22,9	31,5	1375	169	11	14	4768	25824	1830	19968	333
CV ₂	6,6	7,8	15,6	15,4	61,9	6,6	10,7	4,7	5,5	5,7	7,8	16,0	26,3	13,8	5,2	24,6	9,5	4,7
% ext	92	42	35	47	*	40	54	26	46	27	60	*	*	10	74	13	57	88
	24,0	20	4,4	1,2	*	2800	80	2,4	3,2	212	24	*	*	24800	640	*	2000	512
	21,2	20	5,2	1,2	*	3600	*	1,2	2,4	188	32	*	*	18400	480	*	2080	56
	25,2	20	6,4	0,8	*	3600	*	2,0	1,2	204	8	*	12	21600	800	*	2160	112
	16,0	12	4,4	3,6	*	1600	80	*	*	252	20	*	*	20000	1840	*	2160	328
	24,8	28	5,6	5,2	0,4	2000	*	*	4,0	228	16	*	*	16800	1840	*	2000	72
$\bar{X}_3$	22,2	20	5,2	2,4	*	2720	*	1,9	2,7	217	20	*	*	20320	1120	*	2060	216
CV ₃	17,2	28,3	16,3	79,9	*	33,5	*	32,7	44,2	11,3	44,7	*	*	15,1	59,5	*	3,7	91,8
% ext	1	18	11	11	*	2	*	2	4	4	7	*	*	41	3	*	6	57

AMOSTRA 8893	Cu	Pb	An	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	400	100	99	24	*	56000	320	69	35	3130	180	*	*	7200	2600	3800	7460	460
1º P	176	44	45,2	11,6	0,8	48000	224	23,2	10,0	272	92	4	16	320	*	400	880	88
	164	24	43,6	11,2	*	45600	220	22,0	10,0	276	124	*	12	320	560	400	880	56
	168	36	48,0	11,2	*	44800	216	22,4	7,6	268	124	8	*	240	*	240	800	80
	172	28	46,0	11,2	*	46400	224	23,2	6,0	296	120	*	8	320	720	*	720	64
	180	36	46,8	12,8	*	46800	228	23,2	7,6	272	124	*	*	320	560	400	880	56
$\bar{X}_1$	172	34	45,9	11,6	*	46320	224	22,8	8,2	277	117	*	12	304	613	360	832	69
CV ₁	3,7	23,2	3,6	6,0	*	2,6	2,1	2,5	21,0	4,0	12,0	*	33,3	11,8	15,1	22,2	8,6	21,1
% ext	43	34	46	48	*	83	70	33	24	9	65	*	*	4	24	9	11	15
2º P	128,8	32	44	8,4	*	35200	200	14,0	8,0	124	76	4	20	160	560	320	800	64
	151,2	36	56	7,2	0,4	38400	120	15,2	3,2	176	108	*	8	160	640	320	800	88
	126,0	32	44	8,0	*	36000	120	15,6	3,2	128	84	4	4	240	400	*	640	48
	147,2	24	41	12,0	1,2	40000	300	15,2	7,2	172	100	*	12	320	400	240	720	64
	136,8	28	40	7,6	0,8	36000	368	12,4	3,2	172	80	*	16	320	320	*	640	144
$\bar{X}_2$	138,0	30	45	8,6	0,8	37120	222	14,5	5,0	154	90	*	12	240	464	293	720	82
CV ₂	8,0	15,0	14,2	22,3	50,0	5,4	49,8	9,0	48,9	16,8	15,3	*	52,7	33,3	28,3	15,7	11,1	46,2
% ext	35	30	45	36	*	66	69	21	14	5	50	*	*	3	18	8	10	18
3º P	109,2	*	37,2	4,8	*	1200	160	1,6	3,2	24	32	*	*	480	560	*	400	48
	104,4	8	36,0	4,8	*	2000	120	*	1,6	12	16	*	*	480	*	*	400	40
	108,4	*	38,4	7,2	*	1600	*	0,4	1,2	*	16	*	*	480	160	*	*	*
	99,2	*	38,0	7,2	*	*	*	*	*	4	8	*	*	480	320	*	400	*
	112,8	*	40,4	8,8	*	1200	*	*	*	12	*	*	*	320	320	*	320	*
$\bar{X}_3$	106,8	*	38,0	6,6	*	1500	*	*	2,0	13	18	*	*	448	340	*	380	*
CV ₃	4,9	*	4,3	26,4	*	25,5	*	*	52,9	63,4	55,9	*	*	16,0	48,5	*	10,5	*
% ext	27	*	38	28	*	3	*	*	6	1	10	*	*	6	13	*	5	*

AMOSTRA 8894	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	147	110	48	12	1,0	172000	600	156	47	2400	460	*	90	3400	600	1600	7600	500
1º P	132	32	25,6	10,8	*	162800	68	54,4	22,4	308	368	*	24	*	*	400	640	80
	132	24	27,6	11,2	*	168000	68	58,8	24,0	280	368	8	16	*	240	480	640	16
	136	36	27,2	10,0	*	168800	68	58,0	21,6	292	356	*	16	*	*	320	720	48
	140	24	26,0	9,2	*	166000	56	56,0	21,6	284	328	*	16	*	400	*	560	56
	140	48	25,6	9,2	0,8	166000	64	55,6	23,6	284	336	*	16	*	*	*	480	32
$\bar{X}_1$	136	33	26,4	10,1	*	166320	65	56,6	22,6	290	351	*	18	*	*	400	608	46
CV ₁	2,9	30,4	3,6	9,0	*	1,4	8,0	3,2	4,9	3,9	5,2	*	20,3	*	*	20,0	15,0	52,3
% ext	93	30	55	84	*	97	11	36	48	12	76	*	20	*	*	25	8	9
2º P	55,2	24	24	4,8	*	52400	*	25,2	4,8	56	92	8	16	*	160	320	640	24
	62,8	24	28	2,4	2,0	55200	*	25,6	2,4	72	132	*	12	*	240	320	480	40
	54,0	24	20	4,0	*	57200	*	28,0	4,8	116	116	*	4	*	*	*	480	40
	62,0	20	21	6,8	1,2	68400	164	29,2	8,0	140	152	*	12	*	*	320	560	40
	63,2	20	23	2,8	1,6	59600	228	26,0	4,0	124	140	*	12	40	240	*	560	120
$\bar{X}_2$	59,4	22	23	4,2	1,6	58560	*	26,8	4,8	102	126	*	11	*	213	320	544	53
CV ₂	7,5	9,8	13,4	42,2	25,0	10,4	*	6,4	42,5	35,3	18,4	*	39,1	*	21,7	0	12,3	72,3
% ext	40	20	48	35	160	34	*	17	10	4	27	*	12	*	36	20	72	11
3º P	34,4	8	17,2	2,0	*	1600	*	1,6	2,4	*	20	*	*	160	80	*	400	72
	35,6	8	19,6	1,2	*	800	*	*	*	20	12	*	12	160	320	*	400	*
	35,6	*	21,2	3,2	*	1200	*	0,8	2,4	*	12	*	*	*	*	*	*	*
	25,6	*	18,0	3,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	320	160	*	232	*
	30,8	*	15,6	4,4	*	800	*	*	*	12	12	*	*	*	160	*	256	*
$\bar{X}_3$	32,4	*	18,3	2,8	*	1100	*	*	*	*	14	*	*	213	180	*	322	*
CV ₃	13,2	*	11,8	44,0	*	34,8	*	*	*	*	28,6	*	*	43,3	55,9	*	28,1	*
% ext	22	*	38	23	*	1	*	*	*	*	3	*	*	6	30	*	4	*

AMOSTRA 8895	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	133	100	160	42	1	87000	600	87	29	4800	240	*	110	*	*	1200	400	480
	104	44	65,6	11,2	*	87200	72	52,0	16,8	716	160	*	12	*	*	240	240	88
	100	36	69,2	11,6	*	90800	68	52,0	15,6	728	168	4	20	80	*	*	160	96
	96	20	64,8	11,2	*	84800	68	51,6	17,2	728	192	8	*	*	*	240	240	72
	100	32	65,6	10,8	*	84400	68	52,8	14,4	736	172	4	12	*	480	*	*	56
	100	32	66,0	10,8	*	85600	56	52,4	16,8	700	160	*	20	*	*	*	*	56
$\bar{X}_1$	100	33	66,3	11,1	*	86560	66	52,2	16,2	722	170	5,3	16	*	*	*	213	74
CV ₁	2,8	26,4	2,6	3,0	*	3,0	9,1	0,9	7,1	1,9	7,7	43,3	28,9	*	*	*	21,7	24,8
% ext	75	33	41	26	*	99	11	60	56	15	71	*	15	*	*	*	53	15
	43,6	32	20	5,2	*	38000	120	26,8	4,4	264	68	*	12	*	*	240	240	24
	46,4	28	16	2,8	*	36800	*	25,6	2,8	236	76	*	*	*	*	*	*	40
	44,8	28	16	4,4	*	40800	*	30,0	8,4	324	92	*	8	*	*	*	160	40
	52,4	4	13	8,4	0,8	47200	148	30,0	8,0	408	116	*	12	*	*	240	240	48
	38,4	20	12	2,0	0,4	35200	212	24,4	2,8	284	76	*	8	*	160	*	240	48
$\bar{X}_2$	45,1	22	15	4,6	*	39600	160	27,4	5,3	303	86	*	10	*	*	*	220	40
CV ₂	11,2	49,9	20,3	54,6	*	11,9	29,5	9,3	52,0	22,0	22,3	*	23,1	*	*	*	18,2	24,5
% ext	34	22	9	11	*	46	27	31	18	6	36	*	9	*	*	*	55	8
	13,6	*	3,2	0,8	*	*	*	2,0	2,0	*	28	*	*	480	160	*	*	104
	11,6	*	2,8	*	*	*	*	0,8	*	12	16	8	12	160	*	*	*	*
	12,8	4	6,0	1,2	*	*	*	*	2,4	*	28	*	*	320	*	*	*	16
	4,0	*	3,6	1,2	*	*	*	*	*	*	*	*	4	240	*	*	*	48
	10,0	*	1,2	4,4	*	400	*	*	*	*	8	*	4	*	*	*	160	40
$\bar{X}_3$	10,4	*	3,4	1,9	*	*	*	*	*	*	20	*	7	300	*	*	*	52
CV ₃	36,8	*	51,6	88,3	*	*	*	*	*	*	49,0	*	69,3	45,5	*	*	*	71,6
% ext	8	*	2	5	*	*	*	*	*	*	8	*	6	*	*	*	*	11

AMOSTRA 8896	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	78	80	68	18	2,0	72000	600	27	14	4300	260	*	110	*	1000	1400	6400	1420
	72	44	18,0	4,0	*	68400	32	11,6	10,4	1588	160	*	24	*	*	320	800	1128
	72	32	12,8	4,4	*	66400	24	10,8	7,2	1524	168	8	20	*	*	*	720	1024
	68	24	14,4	6,4	*	67600	32	12,0	10,4	1648	200	12	*	*	*	320	880	1128
	72	32	11,6	4,4	*	66400	28	14,0	11,2	1588	184	8	12	*	560	240	560	1048
	72	28	12,0	4,0	*	65200	24	10,8	9,6	1524	152	*	16	*	*	*	560	1088
$\bar{x}_1$	71	32	13,8	4,6	*	66800	28	11,8	9,8	1574	173	9,3	18	*	*	293	704	1083
CV_1	2,5	23,4	18,9	21,6	*	1,8	14,3	11,1	15,8	3,3	11,1	24,7	28,7	*	*	15,7	20,3	4,3
% ext	91	40	20	26	*	93	5	44	70	37	66	*	16	*	*	21	11	76
	30,8	32	16,0	*	*	28800	80	5,2	5,2	528	80	*	16	*	400	240	640	592
	30,8	24	*	2,0	0,8	29200	*	6,0	2,0	508	80	4	*	*	*	*	560	544
	30,8	20	12,0	2,0	*	30000	*	6,8	5,6	576	88	*	*	*	160	*	560	600
	32,8	20	10,0	2,4	0,8	31600	116	5,6	4,0	708	112	*	12	80	*	240	480	560
	21,2	20	5,6	*	*	24000	180	4,8	1,2	700	112	*	12	*	320	*	560	504
$\bar{x}_2$	29,3	23	10,9	2,1	*	28720	125	5,7	3,6	604	94	*	13	*	293	*	560	560
CV_2	15,7	22,5	39,7	10,8	*	9,9	40,4	13,5	53,9	15,7	17,4	*	17,3	*	41,7	*	10,1	6,9
% ext	38	29	16	12	*	40	21	21	26	14	36	*	12	*	29	*	9	39
	3,2	4	1,6	0,8	*	*	*	1,6	2,4	32	40	*	*	240	*	*	320	120
	1,6	*	1,2	0,8	*	1200	*	*	*	28	8	*	*	*	*	*	*	16
	2,0	8	4,4	1,2	*	400	*	*	1,2	16	24	*	*	240	*	*	*	*
	3,6	*	3,6	1,6	*	*	*	*	*	36	4	*	*	160	*	*	160	*
	-	*	4,0	2,8	*	800	*	*	*	32	*	*	*	*	*	*	168	*
$\bar{x}_3$	2,6	*	3,0	1,4	*	800	*	*	*	29	19	*	*	180	*	*	216	*
CV_3	36,6	*	49,3	57,6	*	50,0	*	*	*	26,7	86,6	*	*	57,7	*	*	41,7	*
% ext	3	*	4	8	*	1	*	*	*	1	7	*	*	18	*	*	3	*

AMOSTRA 8897	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	296	90	100	40	2	58000	1100	25	58	3800	240	10	120	200	11800	600	16200	540
	260	52	59,2	13,2	*	54800	320	12,8	28,0	2344	188	*	8	*	10480	480	14800	384
	268	40	61,2	13,6	0,8	58000	324	12,4	30,0	2344	172	4	24	*	9360	400	15360	408
	268	28	60,8	14,0	0,4	54400	328	12,8	33,2	2404	188	8	8	*	8880	480	12400	400
	260	40	62,8	14,4	0,4	54400	328	16,4	30,4	2520	184	4	20	*	11280	480	15520	392
	244	32	56,8	13,2	*	51600	304	11,6	29,6	2316	144	*	16	*	9840	*	14560	352
$\bar{X}_1$	260	38	60,2	13,7	0,5	54640	321	13,2	30,2	2386	175	5,3	15	*	9968	460	14528	387
CV ₁	3,8	24,0	3,8	13,7	43,3	4,2	3,1	14,1	6,2	3,4	10,6	43,3	47,1	*	9,5	8,7	8,6	5,6
% ext	88	43	60	34	16	94	29	53	52	63	73	32	13	*	84	77	90	72
	400	28	56	10,8	*	47200	160	10,4	26,4	2280	132	12	24	*	10800	400	13120	344
	400	32	60	8,8	*	47200	240	11,6	28,4	2216	160	*	8	*	10640	160	12880	360
	320	44	72	18,4	*	56800	160	14,4	34,0	2840	228	8	8	*	12800	*	12960	376
	280	36	50	9,2	1,6	52000	392	13,6	28,8	3060	180	*	12	*	15400	320	16000	376
	185	28	47	7,2	1,6	45600	440	11,6	23,2	3060	168	*	12	40	14960	160	15200	344
$\bar{X}_2$	317	34	57	10,9	*	49760	278	12,3	28,2	2691	174	*	13	*	12920	260	14032	360
CV ₂	28,5	19,9	17,2	40,4	*	9,3	47,0	13,3	14,0	15,4	20,3	*	51,3	*	17,3	46,2	10,4	4,4
% ext	107	38	57	27	*	86	25	49	49	71	73	*	11	*	109	43	87	67
	7,2	4	2,4	*	*	1200	120	0,8	5,2	76	8	*	*	*	800	*	560	104
	6,4	*	0,8	*	*	1200	160	*	5,6	64	16	*	12	*	640	*	240	64
	6,8	8	5,2	*	*	1200	80	*	7,2	52	16	*	8	*	480	*	320	40
	7,2	*	4,4	2,0	*	*	*	1,6	5,2	80	24	*	4	180	560	*	408	344
	3,2	*	4,4	1,6	*	800	*	*	2,0	40	*	*	*	*	480	*	368	112
$\bar{X}_3$	6,2	*	3,4	*	*	1100	120	*	5,0	62	16	*	8	*	592	*	379	133
CV ₃	27,4	*	52,4	*	*	18,2	33,3	*	37,5	26,7	40,8	*	50,0	*	22,6	*	31,3	91,6
% ext	2	*	3	*	*	2	11	*	8	2	7	*	7	*	5	*	1	25

AMOSTRA 8898	Cu	Pb	Zn	Ni	Ag	Fe	Mn	Cr	Co	Ti	V	Mo	Bi	Ca	Mg	Na	K	Ba
T O T A L	272	100	103	16	2	102000	900	53	41	4320	170	*	130	4200	8400	2000	23000	1360
	216	52	54,0	7,2	*	68400	508	9,2	26,0	1532	84	*	24	*	8240	560	10320	408
	208	40	54,0	8,8	*	73600	504	8,8	22,4	1556	68	4	16	*	6880	*	9920	416
	212	40	52,4	8,8	0,8	68800	504	10,8	22,4	1520	60	8	20	*	5920	*	10880	392
	224	48	54,8	7,6	*	71600	528	12,0	27,2	1684	76	4	16	*	8560	400	10160	440
	228	44	54,8	8,8	*	73600	528	8,8	26,4	1592	64	*	20	*	7520	*	10720	448
$\bar{X}_1$	218	45	54,0	8,2	*	71200	514	9,9	24,9	1577	70	5,3	19	*	7424	*	10400	421
CV ₁	3,8	11,6	1,8	9,5	*	3,5	2,4	14,4	9,3	4,2	13,7	43,3	17,4	*	14,3	*	3,8	5,5
% ext	80	45	52	52	*	70	57	19	61	37	41	*	15	*	88	*	45	31
	158,0	24	56	4,8	*	48400	440	6,8	20,0	1328	24	8	28	*	7040	400	8400	384
	160,8	28	56	3,6	*	49200	400	7,2	22,0	1380	76	8	12	*	6800	240	8480	368
	155,6	36	52	4,8	*	50800	440	8,0	17,6	1240	60	8	*	*	9360	*	8640	424
	167,2	36	47	2,8	1,2	54000	400	8,0	23,2	1500	72	*	8	*	8560	400	10400	376
	156,4	36	47	1,6	0,4	50000	440	7,2	20,4	1544	56	*	12	*	8560	240	10400	392
$\bar{X}_2$	159,6	32	52	3,5	*	50480	424	7,4	20,6	1398	58	8	15	*	8064	320	9264	389
CV ₂	2,9	17,7	8,7	38,9	*	4,3	5,2	7,2	10,3	8,9	35,6	0	59,1	*	13,6	28,9	11,2	5,6
% ext	59	32	50	22	*	49	47	14	50	32	34	*	12	*	96	6	40	29
	11,2	4	2,8	2,4	*	2400	360	0,8	11,2	92	8	*	*	*	560	*	880	112
	9,6	*	1,2	*	*	2000	160	0,8	12,0	92	12	8	8	*	640	*	640	56
	10,4	8	4,0	0,8	*	2000	400	*	12,4	116	8	*	*	*	320	*	640	64
	9,6	*	4,8	2,4	*	*	240	*	11,2	140	*	*	*	*	240	*	880	64
	10,4	*	5,2	2,4	*	800	160	1,6	9,2	132	*	*	*	8	*	*	680	56
$\bar{X}_3$	10,2	*	3,6	2,0	*	1800	264	1,1	11,2	114	9	*	*	*	440	*	744	70
CV ₃	6,5	*	45,1	40,0	*	38,5	42,3	43,3	11,0	19,4	24,7	*	*	*	43,3	*	16,8	33,5
% ext	4	*	3	13	*	2	29	2	27	3	5	*	*	*	5	*	37	5

ANEXO II - GRÁFICOS DE EXTRAÇÕES

SED. CORRENTE

SOLOS

ROCHAS

Pb

Ag

Fe

— TOTAL
 - - 1º P
 - · - 2º P
 - - - 3º P

Mn

Co

11

SED. CORRENTE

— TOTAL
 - - 1º P
 - - 2º P
 - - 3º P

SOLOS

ROCHAS

Mo

— TOTAL
 — 1^o P
 - - - 2^o P
 - - - 3^o P

ppm Mo

SOLOS

ROCHAS

Ca

Na

- TOTAL
- - 1º P
- · - 2º P
- - - 3º P

25000
20000
15000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
50000
45000
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000

K

- TOTAL
- - 1º P
- · - 2º P
- - - 3º P

SED. CORRENTE

8511 8516 8527 8533 8651 8655 8695 8703 8743 8749

SOLOS

175 391 422 431 528 583 873 898 935 983 1029 1244 1259 1296 1336

ROCHAS

Ba

ANEXO III - GRÁFICOS TEORES X COEFICIENTES
DE VARIAÇÃO

Pb

SED CORRENTE — TEOR EM Pb
3ª P - - - COEF DE VARIAÇÃO

Zn

— TEOR EM Zn
- - - COEF. DE VARIAÇÃO

Ni

— TEOR EM NI
- - - COEF. DE VARIAÇÃO

Ag

— TEOR EM Ag
- - - COEF DE VARIAÇÃO

Fe

Mn

— TEOR EM Mn
- - - COEF. DE VARIAÇÃO

Cr

— TEOR EM Cr
- - - COEF. DE VARIAÇÃO

ppm Co
($\bar{x}_1$)

CV₁
(%)

SED. CORRENTE
18 P

ppm Co
($\bar{x}_2$)

CV₂
(%)

SED. CORRENTE
28 P

ppm Co
($\bar{x}_3$)

CV₃
(%)

SED. CORRENTE
38 P

Co

— TEOR EM Co
- - - COEF DE VARIAÇÃO

SOLOS
18 P

SOLOS
28 P

SOLOS
38 P

ROCHAS
18 P

ROCHAS
28 P

ROCHAS
38 P

Mo

----- TEOR EM Mo
 - - - - - COEF. DE VARIAÇÃO

SOLOS
29 P

ROCHAS
19 P

ROCHAS
29 P

Bi

— TEOR EM BI
- - - COEF. DE VARIAÇÃO

Na

— TEOR EM Na
- - - COEF. DE VARIAÇÃO

K

Ba

ppm Ba
($\bar{X}_1$) (%) ppm Ba
($\bar{X}_2$) (%) ppm Ba
($\bar{X}_3$) (%)